Preț 35.000 lei

octombrie 2004

Conex Club

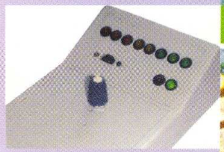
ANUL VI / Nr. 61

10/2004

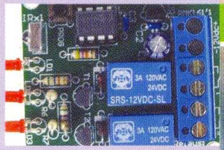
ELECTRONICĂ PRACTICĂ PENTRU TOȚI



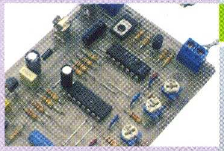
Termometru - termostat



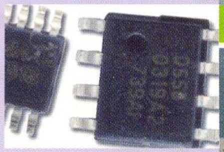
Tester pentru transformatoare



Extindere telecomandă



Releu de avertizare - auto



Traductoare de temperatură



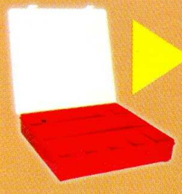
Detector de trasee electrice 220Vca



GPS portabil

cu afișor LCD

Sisteme de depozitare



Casetă scule
(251 x 207 x 42mm)
9 compartimente
Cod 14904
120.000 lei



Casetă scule
(290 x 195 x 54 mm)
21 compartimente
Cod 14905
180.000 lei



Casetă scule
(290 x 195 x 54 mm)
11 compartimente
Cod 14906
170.000 lei



Casetă scule
(312 x 238 x 51mm)
Cod 14907
180.000 lei



Casetă scule
(378 x 290 x 61mm)
Cod 14908
390.000 lei



Cutie scule
(400 x 206 x 188mm)
Cod 14903
490.000 lei



Casetă scule
(460 x 350 x 81mm)
Cod 14909
590.000 lei



Cutie scule
(500 x 258 x 255mm)
Cod 14902
990.000 lei



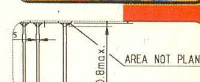
Cutie scule
(400 x 217 x 166mm)
Cod 14901
450.000 lei



Casetă scule
(385 x 330 x 130mm)
Cod 14910
590.000 lei

ConexClub

octombrie 2004





Lucian **Bercian**
lucian.bercian@conexelectronic.ro

3.4. Crearea unei capsule

În **TARGET** se pot crea ușor capsule pe care nu le găsiți în bibliotecile atașate programului. Se selectează grila pe care componenta se poate desena ușor, de exemplu 0,635mm = 1/40inch sau 0,5mm pentru componente în sistemul metric.

Exemplu. Capsula DIL 16 trebuie creată conform descrierii din figura 1.

1. Se deschide un proiect nou fără schemă (PCB without schematic) cu o pagină PCB goală.

Se alege grila potrivită. Se desenează pe stratul 21. Pentru ca acest strat să devină vizibil se selectează pe bara cu instrumente butonul "Layers". Se apasă butonul din fața stratului 21 (figura 2).

Stratul de lucru curent se vede în bara principală cu instrumente în partea dreaptă (figura 3).

2. Se desenează capsula cu linii **[Ctrl] + [2]** - vezi figura 4.

3. Se plasează pastilele cu tasta **[1]** la distanțe corecte conform desenului din figura 1. Înainte de plasare se selectează cu **[o]** forma pastilei. Dacă este necesar se agață cu **M1** și se rotește cu **[t]** (figura 5).

4. Pentru a schimba toate pastilele se agață cu **M1H**. Se apasă tasta **[e]** și apare

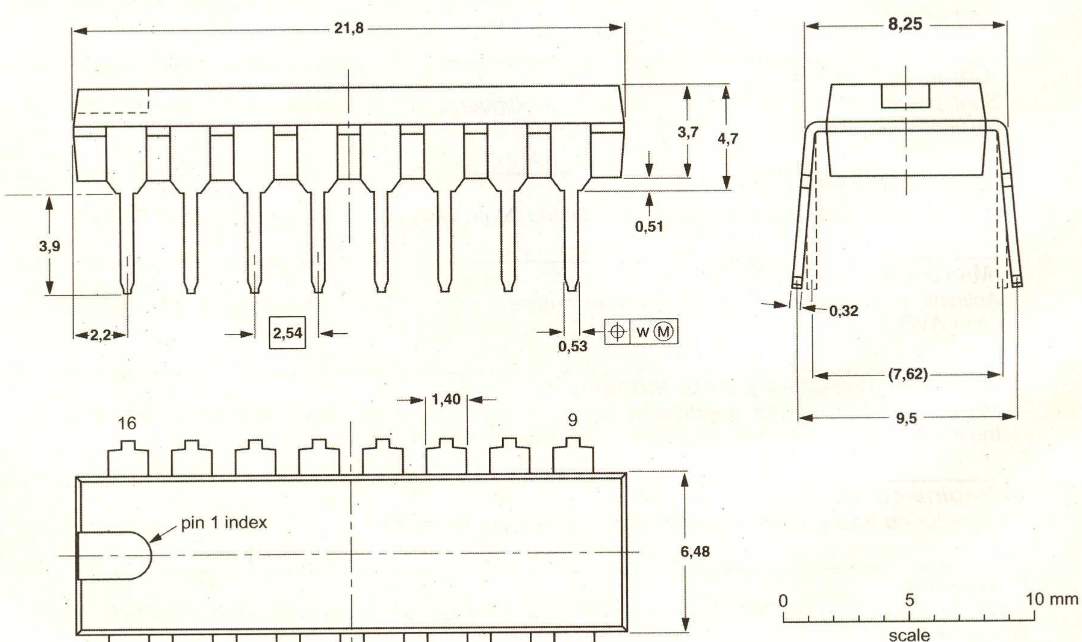


Fig. 1

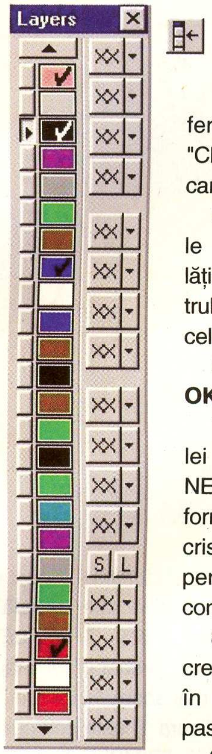


Fig. 2

fereastra de dialog "Change Pads" (modificare pastile) - figura 6.

5. Se introduc valorile privind înălțimea, lățimea, forma și diametrul găurii pentru toate cele 16 pastile.

6. Se confirmă cu **OK** (tasta Return).

7. Se atribuie capsulei valorile !COMPONENT și !VALUE conform procedeului descris în paragraful 3.1 pentru crearea unei componente.

8. După ce a fost creată capsula se agață în întregime (contur, pastile și texte) cu **M1H**.

9. Se plasează cursorul în locul în care se dorește să apară "mânerul", (prima pastilă #1).

10. Se apasă tasta **[x]**. Nu este necesară și acționarea tastei **[y]** ca în modul de lucru schematic.

11. Apare fereastra "Export Package" (export capsulă).

12. Se selectează librăria de capsule dorită.

13. Se introduce numele capsulei.



Fig. 3

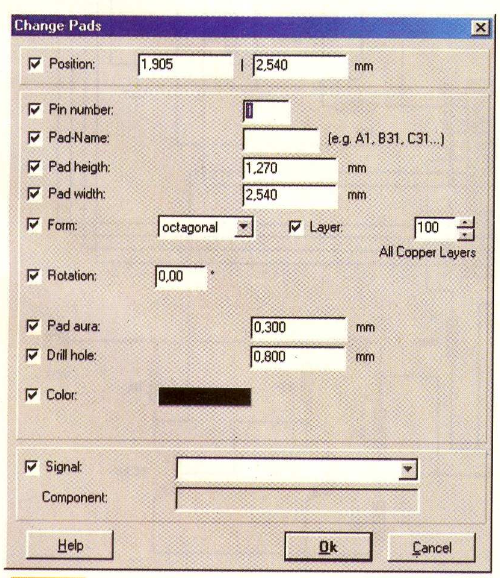


Fig. 6

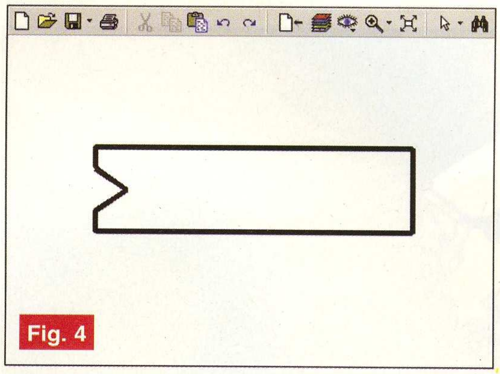


Fig. 4

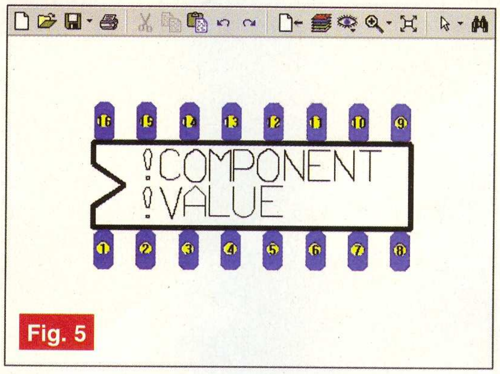


Fig. 5

14. Se confirmă cu **OK** (tasta Return).

3.5. Modificarea unei capsule

Cu ajutorul programului TARGET se poate efectua modificarea oricărei capsule din bibliotecile atașate și exportarea ei ca nouă componentă.

Exemplu. Transformarea unui soclu cu 8 pini din librăria **CONNECTOR.PCK** într-un soclu cu 10 pini.

1. Se deschide un proiect nou fără schemă (PCB without schematic) cu o pagină PCB goală.

2. Se importă KLEMME-8 din CONECTOR.PCK în PCB (figura 8).

3. Pentru o modificare mai ușoară se mărește factorul de scară cu **[F7]**.

4. Cu ajutorul funcțiilor pentru desen se execută asupra componentei toate modificările necesare. Se pot utiliza funcțiile pentru desen sau funcțiile din bara de instrumente , sau . Atunci când se copiază pastilele se selectează cu **[s]** și se trec în mod de editare cu **[e]**.

5. Se marchează noua capsulă (desenele, pastilele și numele trebuie selectate **complet**) cu mouse-ul.

6. Se plasează cursorul în locul în care se dorește apariția "mânerului".

Atenție! Nu este necesară ștergerea vechiului "mâner" deoarece TARGET face automat acest lucru (vezi figura 9).

7. Se apasă tasta **[x]**.

8. Apare fereastra de dialog "Export Package" (export capsulă).

9. Se confirmă cu **OK** (tasta Return). ◆

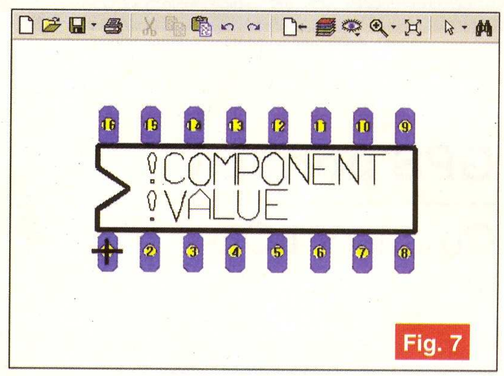


Fig. 7

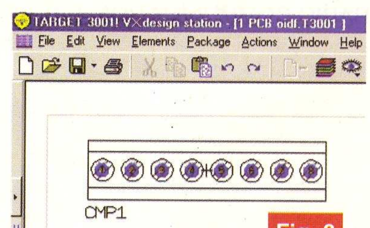


Fig. 8

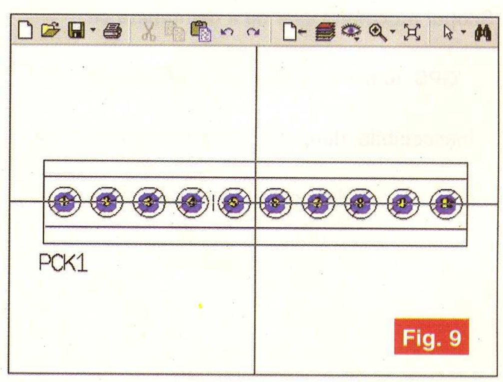


Fig. 9



GPS portabil

Cu afișor LCD

Capel **Virgil**, *capel_v@yahoo.com*
RADIO COMMUNICATIOS & SUPPLY

Scopul articolului este de a demonstra că GPS nu mai este de mult o tehnologie inaccesibilă, dimpotrivă tinde să devină la fel de populară ca și telefonia mobilă.

Aplicațiile GPS-ului sunt nenumărate și au implicații în domenii extrem de diverse, de la telecomunicații și IT, până la agricultură sau turism.

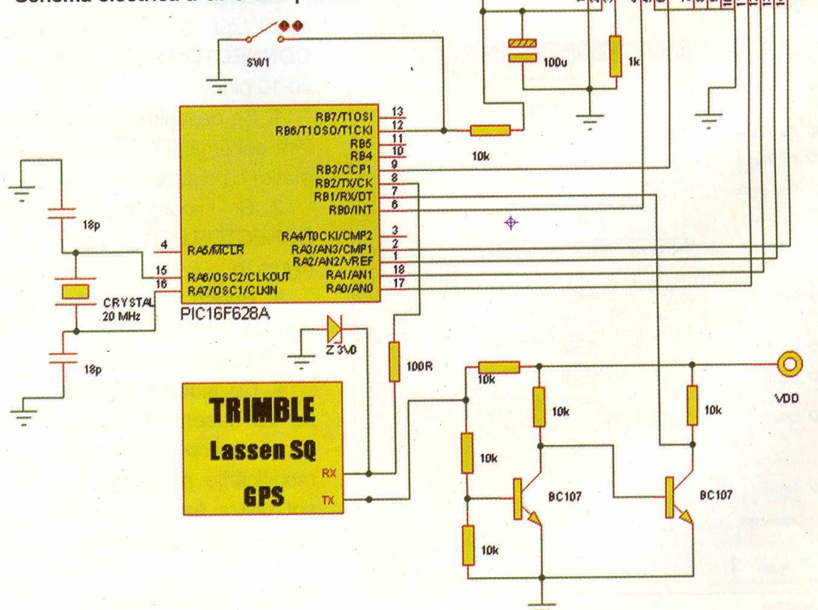
Se va descrie o aplicație simplă realizată cu modulul *GPS TRIMBLE Lassen SQ*, în prezent, probabil cel mai mic ca dimensiuni și mai accesibil ca preț.

Montajul descris (figura 1) este compus dintr-un receptor GPS TRIMBLE Lassen SQ, un microcontroler PIC16F628 și un afișaj LCD cu 2x16 caractere alfanumerice.

Informațiile oferite de GPS sunt, printre altele: ora și data - sincronizate UTC, latitudine, longitudine, viteză, altitudine, direcție de deplasare. Aceste date sunt preluate de µC, prelucrate și apoi afișate pe afișorul LCD în mai multe pagini selectabile cu ajutorul switch-ului SW1. T1

Fig. 1

Schema electrică a GPS-ului portabil



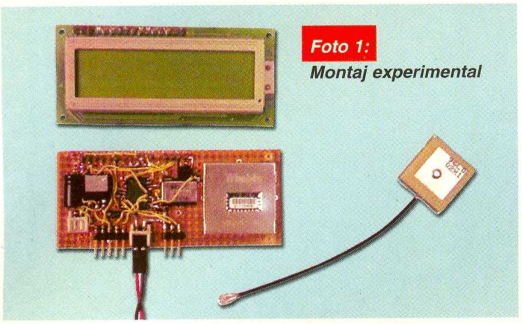


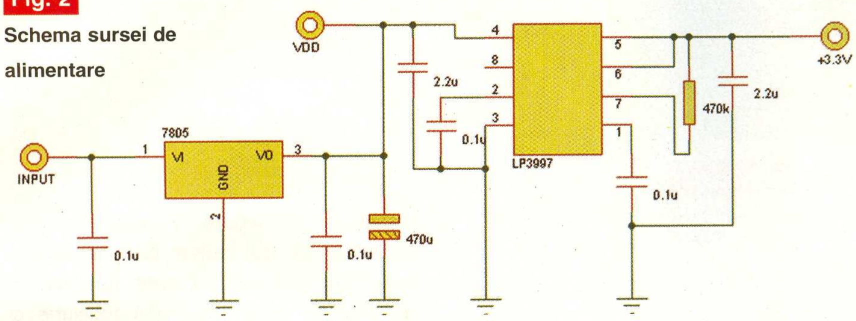
Foto 1: *Montaj experimental*

și T2 au rolul de a adapta ieșirea serială a GPS-ului, de niveluri TTL de 3,3V, la USART-ul µC ce utilizează niveluri TTL de 5V. Acest bloc de adaptare poate lipsi în cazul folosirii unui receptor GPS cu nivele TTL de 5V cum ar fi SKII, "fratele mai mare" al lui SQ.

Blocul de alimentare este format

Fig. 2

Schema sursei de alimentare



dintr-un regulator tip 7805, care furnizează tensiunea de +5V necesară alimentării µC și un regulator tip LP3997, ce furnizează 3,3V pentru alimentarea GPS-ului. Se poate folosi însă, cu succes, orice alt

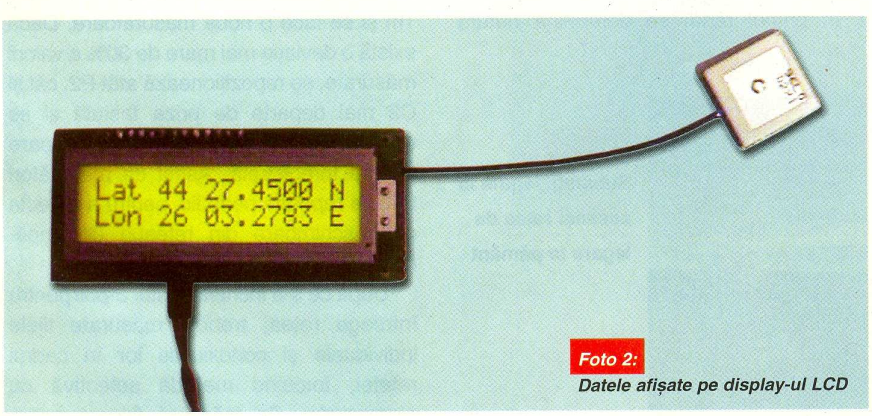


Foto 2: *Datele afișate pe display-ul LCD*

regulator de tensiune în locul acestuia din urmă, cum ar fi, de exemplu, binecunoscutul LM317. Oricum, alimentarea modulului GPS nu ridică probleme deosebite, acesta consumând aproximativ 100mA la 3,3V, ceea ce îl face ideal pentru aplicații portabile, cu alimentare de la baterii.

În cazul în care afișorul LCD dispune de "backlight", s-a prevăzut pentru această funcție (luminozitatea, respectiv) o ieșire din µC și anume, pinul RB5, comandat de un push-buton plasat pe pinul RB7.

Software-ul pentru PIC16F628 poate fi găsit la **www.rcsco.com/asistenta/suporttehnic** sau la autor la adresa **capel_v@yahoo.com**. În cazul în care nu dispuneți de un programator pentru µC PIC, autorul oferă un exemplar programat.

O idee interesantă ar fi conectarea unui buzzer care să semnalizeze depășirea unei viteze de deplasare impuse (de exemplu 50km/h).

Acest echipament se poate folosi cu succes atât la bordul mașinii, montat pe ghidonul bicicletei, cât și în drumeții pe munte. Astfel, veți avea propriul GPS - ușor de construit și ieftin - pe care puteți conta 24h din 24, indiferent de condițiile meteo! ◆

Clești de inserție

utilizați în telecomunicații

Tehnicienii din telecomunicații știu că a avea instrumentul de lucru potrivit la locul potrivit este esențial pentru a finaliza cu bine o lucrare de instalare sau service pe teren! Ce se poate face când dorești să sertizezi o mufă telefonică sau să realizezi o inserție într-o baretă de conexiuni pentru telecomunicații fără un clește pentru sertizat sau o sculă de inserție? Practic, mai nimic. Uneori se improvizează, iar rezultatele se văd relativ repede!

Conex Club vă propune două instrumente pentru inserția cablurilor, modelele VTPD2 și VTPD4, ce poartă marca firmei belgiene Velleman.

Modelul VTPD2 (cod 13530) se caracterizează prin simplitate: lamă interschimababilă, presiune pe punctul de inserție 4...6kg, lungime 114mm. Aspectul lamei se poate vedea în fotografii.



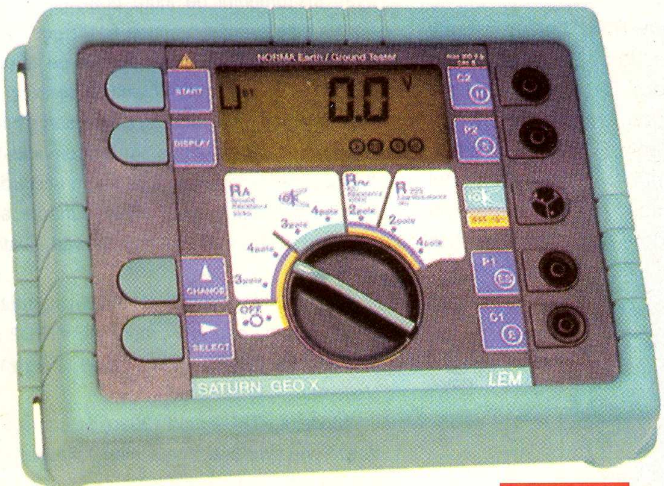
Info **Cod 13530**
970.000 lei

VTPD4 (cod 4226) este un instrument mai complex. Dispune de un selector HI-LO pentru reglarea presiunii, cârlig pentru agățarea și extragerea unui fir mai ușor din bareta de conexiuni, înlocuire ușoară a lamei (reversibile), lungime 168mm.



Info **Cod 4226**
1.370.000 lei

Tehnici și metode de măsurare
a instalațiilor de legare la pământ (III)



Tester GEO X

Elaborat și procesat de:
LEM Instruments GmbH Palmerstrasse 2
A-2351 Wiener Neudorf
Tel: + 43 2236 691-0
Fax: + 43 2236 691415

ARC BRASOV S.R.L.
Str. Gradinarilor nr.22 - 2200 Brasov
Tel: 0268 472577
Fax: 0268 419749

Măsurarea rezistenței de dispersie în substații

Primul pas care trebuie făcut este o măsurătoare "fără țăruși". Se folosește **GEO X** pentru măsurare la toate conexiunile spre instalația de legare la pământ.

Există trei tipuri separate de măsurători de rezistențe de dispersie, care sunt necesare a fi realizate atunci când se face o revizie a instalației de legare la pământ la o substație.

În primul rând, se determină natura sistemului de legare la pământ, adică suprafața sa, tije, sistem de apă, combinații, etc. Substațiile sunt formate în general din stâlpi de înaltă tensiune și transformatoare care sunt conectate între ele și legate la o rețea de legare la pământ.

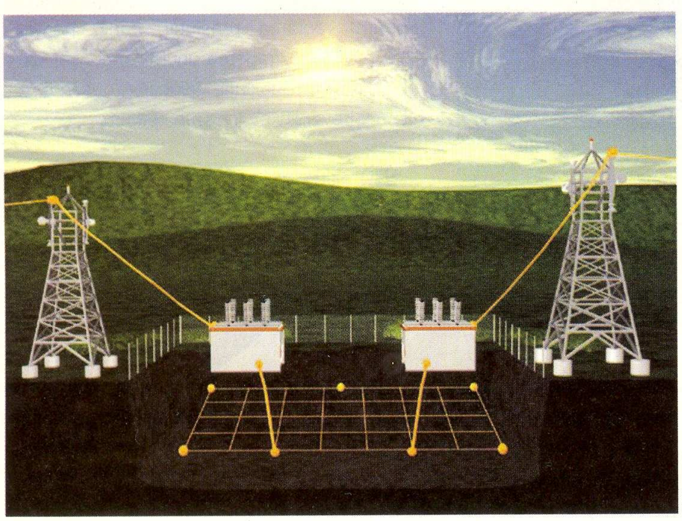


Fig. 15

Substații legate la aceeași rețea de legare la pământ

Se urmează regulile/indicațiile pentru instalarea țărușilor, pentru a se asigura că măsurătorile sunt precise și nu au fost influențate de elementele rețelei.

Se repoziționează P2/S cu aproximativ 1m și se face o nouă măsurătoare. Dacă există o deviație mai mare de 30% a valorii măsurate, se repoziționează atât P2, cât și C2 mai departe de priza testată și se repetă măsurătoarea. Această valoare trebuie înregistrată. Astfel de măsurători trebuie repetate periodic, pentru a detecta orice schimbare din rețeaua de împământare.

După ce s-a incheiat testul *3-poli* pentru întreaga rețea, trebuie măsurate tijele individuale și conexiunile lor în cadrul rețelei, folosind metoda selectivă cu *clampmetre*. Se măsoară fiecare conexiune separat, fără a fi necesară deconectarea. Scopul acestei metode este asigurarea faptului că rezistențele din rețea sunt cât se poate de uniforme și că toate echipamentele sunt legate la pământ.

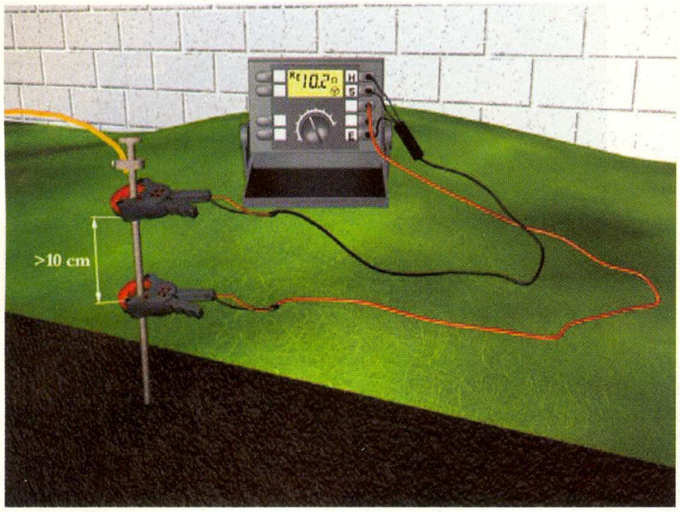


Fig. 16
Testara tijelor individuale folosind clampmetre (clești ampermetrici) la substații

O măsurătoare care arată o deviație mare față de alte măsurători, este un indiciu probabil al unei probleme care trebuie investigată.

Pentru a realiza un test cu metoda selectivă, trebuie avut în vedere că cerințele de distanțare pentru țărușii de referință sunt aceleași ca în cazul metodei standard cu *3 poli* cu măsurarea diferenței de potențial. E necesară lăsarea unui spațiu de manevră suficient pentru a se putea realiza deplasarea ușoară de la o conexiune la alta. Rezultatele acestui test trebuie înregistrate, iar testul trebuie repetat periodic.

Măsurarea rezistenței de legare la pământ în sediile centrale

1) Când se realizează o revizie la un sediu central sunt cerute 3 sau 4 măsurători diferite. *În primul rând se localizează MGB* (Conductor principal de legare la pământ) din sediul central, pentru a determina tipul de instalație. MGB va avea o legătură care duce la MPN (Priza comună a conductorului de nul de lucru și conductorul de nul de protecție), un circuit de legare la pământ separat de la MGB la priza de pământ artificială a clădirii, un alt circuit de legătură de la MGB la conducta de apă și un alt circuit conectat la armătura metalică a clădirii (priza naturală).

Prima măsurare care trebuie efectuată este măsurarea fără țăruși a tuturor prizelor individuale care pleacă din MGB. Scopul este de a asigura faptul că toate prizele sunt conectate la MGB. Este important de știut că nu se măsoară rezistențele individuale, ci mai degrabă rezistența buclei de care este prins aparatul de măsură. Se conectează **GEO X** și se măsoară rezistența buclei MGB-ului, a prizei artificiale, a conductei de apă și a armăturii clădirii.

- **MGB** - **M**aster **G**round **B**ar - Conductor principal de legare la pământ (BPP).
- **MPN**- Priza comună a conductorului de nul de lucru și a conductorului de nul de protecție.

2) *A doua măsurătoare se face prin metoda cunoscută cu 3 puncte pentru întregul sistem de legare la pământ.* Se conectează MGB conform imaginii ținând cont de cerințele instalării țărușilor de pământ, de referință (figura 19). Pentru a ajunge la zonele de potențial nul, multe companii de telefoane folosesc perechi neutilizate de cabluri, care ies la aproximativ 1 milă = 1609 m.

Se înregistrează măsurătorile, iar acest test trebuie repetat cel puțin periodic.

3) *Apoi se măsoară rezistențele individuale ale sistemului de prize,*

Fig. 17
Metoda selectivă cu țăruși. Măsurarea rezistenței de dispersie la substații.

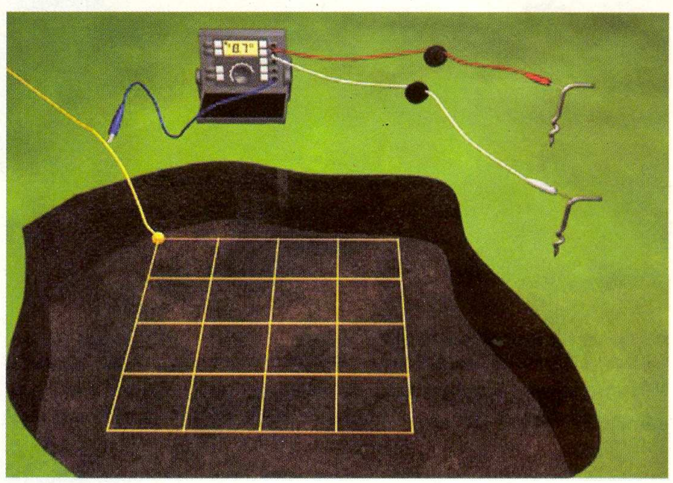
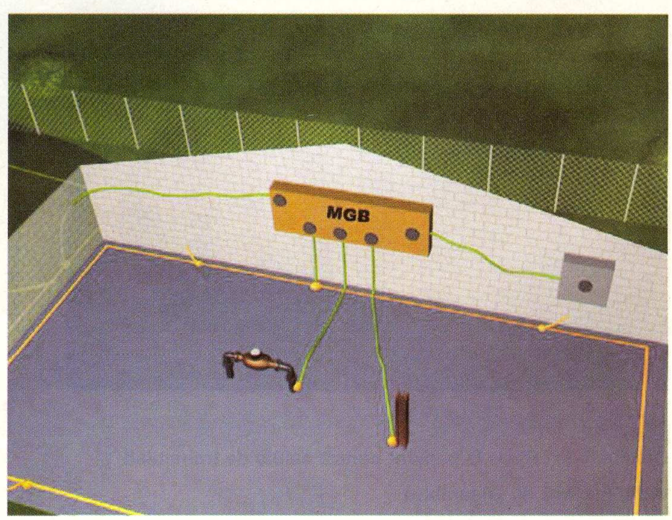


Fig. 18
Localizarea MGB (conductorul principal de legare la pământ)



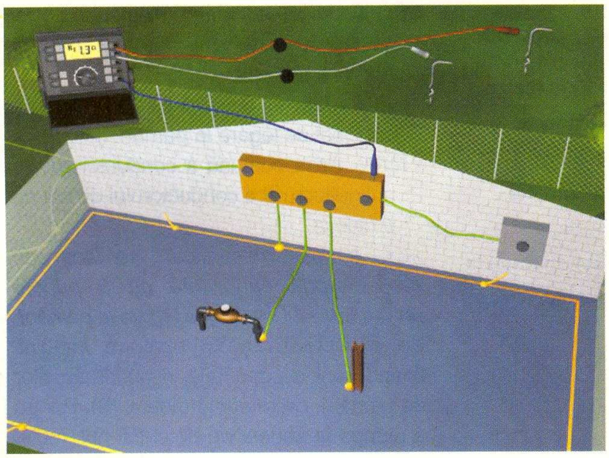


Fig. 19

Metoda celor 3 puncte pentru întregul sistem de legare la pământ după localizarea MGB

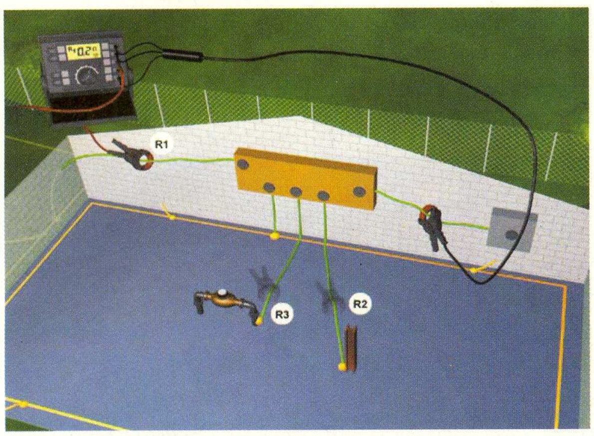


Fig. 20

Măsurarea individuală a prizelor sistemului de legare la pământ ce formează MGB

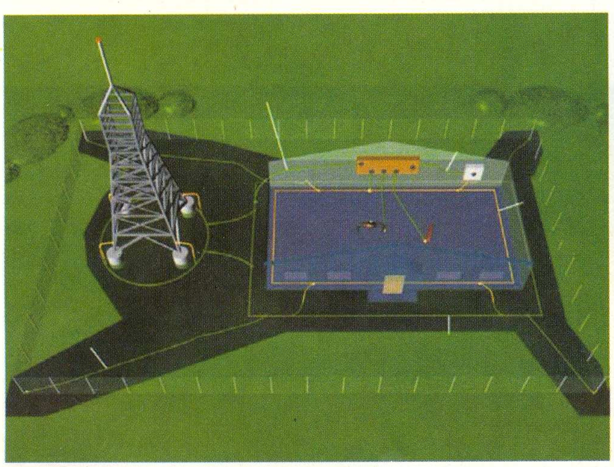


Fig. 21

Sistemul de legare la pământ pentru celule de transmisii radio (vedere de ansamblu)

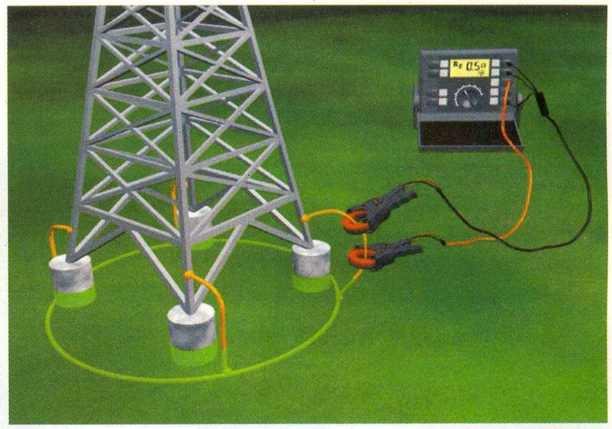


Fig. 22

Măsurarea individuală a picioarelor stâlpului de transmisii radio

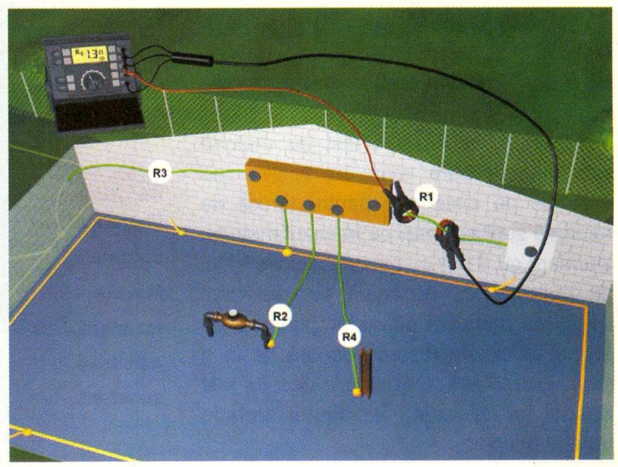


Fig. 23

Măsurarea individuală a prizelor din sistem, similar cu figura 20, la stâlpii pentru transmisii radio

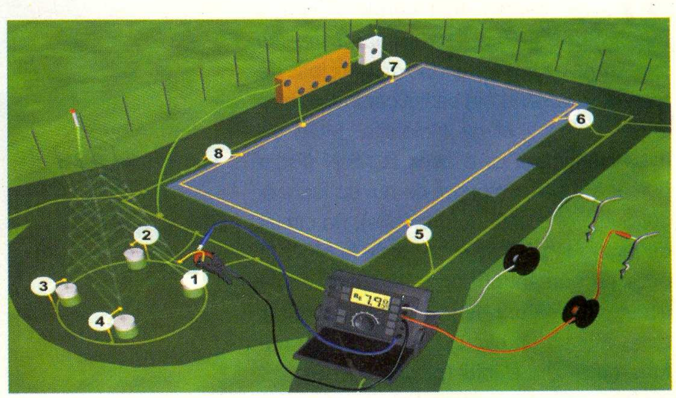


Fig. 24

Testarea prin metoda celor 3 puncte la stâlpii pentru transmisii radio

folosind metoda selectivă a ***GEO X****.* Se conectează **GEO X** ca în figura 20. Se măsoară rezistența MPN, valoarea fiind rezistența acelei ramificații specifice a MGB. Apoi se măsoară priza generală, această înregistrare fiind valoarea rezistenței reale a prizei Sediului Central. Ulterior măsurătorile se fac la țeava de apă și la armătura clădirii. Precizia acestor măsurători poate fi verificată ușor, cu ajutorul legii lui Ohm. Rezistența ramificației individuale pusă în paralel, trebuie să egaleze rezistența întregului sistem dat.

Aceasta este cea mai precisă metodă pentru măsurarea unui sediu central, prin aceea că oferă toate rezistențele individuale și comportarea lor reală într-o priză generală. Se deconectează picioarele diferite ale MGB și se măsoară rezistența. Astfel, se măsoară rezistențele individuale.

Măsurătorile vor fi precise, dar nu vor arăta cum funcționează sistemul ca rețea, pentru că în practică, în cazul producerii unui trăznet sau a unui scurtcircuit, prizele sunt conectate în paralel. Pentru a demonstra acest lucru se poate măsura separat fiecare picior deconectat prin metoda 3-poli și se înregistrează fiecare măsurare. Folosind formula pentru rezistența generală a acestor prize puse în paralel, rezultatul trebuie să fie egal cu rezistența întregului sistem. Din calcule se observă că există deseori o diferență de 20 - 30% față de valoarea totală RE. Ultima metodă a rezistenței diferitelor picioare ale BPP, este *"Metoda selectivă fără țăruși"*. Aceasta funcționează similar cu metoda "Fără țăruși", dar diferă prin modul în care se folosesc cele 2 CT separate. Unul din CT se prinde pentru inducerea tensiunii în cablu care duce la MGB. Deoarece MGB este conectat la sursa energetică paralel cu sistemul de legare la pământ, se poate folosi metoda fără țăruși. CT de citire a curentului se prinde în jurul cablului de pământ, care iese din priza artificială a clădirii (figura 20). Rezistența măsurată este rezistența reală a prizei artificiale în paralel cu MGB, care trebuie să aibă o valoare ohmică foarte scăzută, de aici rezultând faptul că ea nu ar trebui să aibă nici un efect real asupra măsurătorilor înregistrate. Acest procedeu poate fi repetat pentru celelalte picioare ale MGB, respectiv conducta de apă și armătura structurală metalică. Pentru a măsura BPP prin metoda selectivă fără țăruși, se prinde inductorul CT în jurul legăturii care duce spre conducta de apă și cum aceasta trebuie să aibă o rezistență foarte scăzută, înregistrarea va fi valabilă doar pentru MGB.

Măsurarea rezistenței prizei de pământ la celule (stâlpi) pentru transmisii radio și microunde

Există 3 măsurători necesare în momentul realizării unei revizii la o celulă pentru stâlpi de microunde și radio. În majoritatea zonelor există un stâlp cu 3 picioare, cu prize proprii. Aceste prize sunt conectate la un cablu de cupru. Lângă stâlp este așezată clădirea în care este depozitat echipamentul de transmisie. În interiorul clădirii există o priză de pământ inelară și o MGB, împământarea inelară fiind conectată la BPP. Clădirea celulei este legată la pământ în toate cele 4 colțuri conectate la MGB printr-un cablu de cupru. Cele 4 colțuri sunt de asemenea interconectate printr-un cablu de cupru. Există și o conexiune între inelul de legare la pământ al clădirii și inelul de pământ al stâlpului.

1) *Prima măsurătoare fără țăruși este a picioarelor individuale ale stâlpului și a celor 4 colțuri al clădirii.* Aceasta nu este o măsurătoare reală de rezistență a prizei de pământ din cauza rețelei de legare la pământ. Deci este în primul rând un test de continuitate pentru a verifica dacă există priză, dacă există conectare electrică și dacă poate trece curentul electric.

2) Ulterior *se măsoară rezistența întregului sistem prin metoda 3-puncte.* Trebuie avute în vedere regulile pentru instalarea țărușilor. Această măsurătoare trebuie înregistrată și măsurătorile trebuie efectuate de cel puțin 2 ori pe an.

3) În final *se măsoară prizele de pământ individuale, prin metoda selectivă.* Aceasta va verifica integritatea prizelor de pământ individuale, conexiunile lor și faptul că potențialul prizei de pământ este destul de uniform peste tot. Se măsoară rezistența fiecărui picior al stâlpului și a celor 4 colțuri ale clădirii. Dacă una dintre măsurători arată un grad de neconformitate mare, trebuie determinat motivul care duce la acest fenomen. ◆

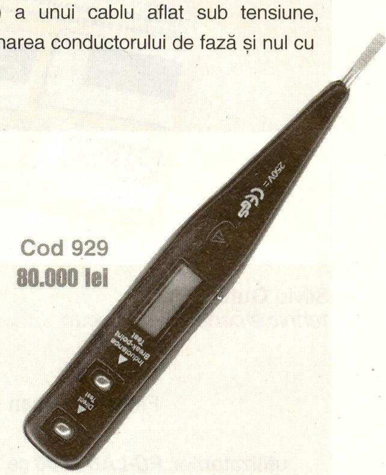
- continuare în numărul viitor -

Creion pentru tensiune

digital, multifuncțional

Testare simplă, în siguranță, rapidă și concludentă! Așa se poate carateriza creionul de tensiune digital cu afișor pe un mic display LCD.

Creionul de tensiune prezentat nu trebuie să lipsească nici un moment din trusa de scule a electronistului sau a electricianului profesionist; el își va dovedi utilitatea deseori în momente dificile. De ce? Informații ca: determinarea cantitativă (într-un anumit interval, sub forma unui "bar-graph" realizat din cifre) a valorii tensiunii electrice (față de pământ) a unui cablu aflat sub tensiune, determinarea conductorului de fază și nul cu



Info Cod 929
80.000 lei

precizie (sau a curenților reziduali), determinarea conductorului de fază a unui cablu izolat (fără contact galvanic) sau a punctelor de defect (întreruperi) în conductorul electric izolat, sunt la îndemână! Astfel, câștigați timp și bani, în lucrările dumneavoastră, pe teren!

Gama tensiunilor măsurate se regăsesc în intervalul 12...250V DC sau AC.

Indicatorul pentru testarea conductorului de fază izolat (a câmpului electromagnetic produs de curentul alternativ) este vizibil pe display pentru o tensiune mai mare de 110V.

Testarea conductorului de fază izolat sau a punctelor de defect se face întodeauna cu creionul aflat în plan perpendicular pe conductor!

PC-LAB 2000

soft pentru instrumentație de laborator



Silviu **Guțu**
tehnic@conexelectronic.ro

Firma Velleman propune utilizatorilor *PC-LAB 2000* ca interfață grafică de utilizare a aparatelor de măsură tip interfață pentru PC: osciloscop (PCS100 / K8031, PCS500) și generator de semnal (PCG10 / K8016). Este de remarcat faptul că versiunea DEMO a programului poate fi accesată și studiată fără a fi necesară existența unuia din aparatele sus-menționate (www.velleman.be).

Interfețele grafice pentru PC îndeplinesc următoarele funcții:
- ***PCS500*** – osciloscop cu două canale și memorie, analizor de spectru și înregistrator de semnale tranzitorii;
- ***PCS100 / K803*1** - osciloscop cu un canal și memorie, analizor de spectru și înregistrator de semnale tranzitorii. K8031 reprezintă varianta kit;
- ***PCG10 / K8016*** – generator de funcții. K8016 reprezintă varianta kit;

Pentru că osciloscopul și generatorul se pot utiliza simultan cu același PC, soft-ul poate genera funcția de reprezentare a diagramelor tip Bode.

Ce reprezintă programul PC-LAB 2000?

PC-LAB 2000 este un instrument virtual pentru utilizarea aparatelor menționate. Sistemele de operare sub care rulează sunt WINDOWS 95/98/ME/2000/NT4.

Principalele caracteristici sunt:
- posibilitatea de stocare și reapelare a datelor afișate pe ecran;
- interfața grafică dispune de funcțiile caracteristice sistemului Windows: copiere, lipire etc.;
- măsurarea semnalelor complexe cu ajutorul cursoarelor tip marker;
- afișarea directă a valorilor efective, a valorilor în dB și a frecvenței;
- modificarea bazei de timp permite efectuarea unui zoom pe ecran;
- afișarea funcțiilor matematice aferente semnalului;
- personalizarea culorilor;
- posibilitate de a insera comentarii.

Configurația minimă a sistemului este următoarea:
- sistem de operare WINDOWS 95/98/ME/2000/NT4;
- rezoluție 800 x 600 (VGA);
- spațiu necesar pe HDD: min. 3MB;
- unitate CD-ROM;

- mouse;
- port paralel disponibil.

După introducerea discului în unitatea CD-ROM și lansarea în execuție (SETUP.EXE) a programului, este accesat automat un ghid asistent de utilizare. Dacă utilizatorul nu dispune de una din interfețele compatibile, se poate activa opțiunea DEMO. În caz contrar, se va selecta portul la care este conectată interfața.

Funcții

Modulul principal este blocul osciloscop și înglobează funcțiile de bază ale unui osciloscop digital. După conectarea circuitului de testat la intrarea osciloscopului (respectând valoarea maximă a tensiunii de intrare!), se validează opțiunea TRIGGER OFF. Se dă clic pe RUN. Se selectează canalul și amplitudinea sau se dă clic pe opțiunea AUTO SET. Se stabilește baza de timp TIME/DIV.

Modulul analizor spectral permite vizualizarea spectrului de frecvențe ale unui semnal utilizând FFT (**F**ast **F**ourier **T**ransform).

Modulul de înregistrare permite stocarea automată a evenimentelor ocazionale (regimuri tranzitorii) și consemnarea evoluției unor parametri caracteristici proceselor lente (ciclul de încărcare al acumulatorilor, variații de temperatură, avarii în instalațiile electrice etc.). Înregistrarea mărimilor se poate face pe parcursul unei perioade de până la un an.

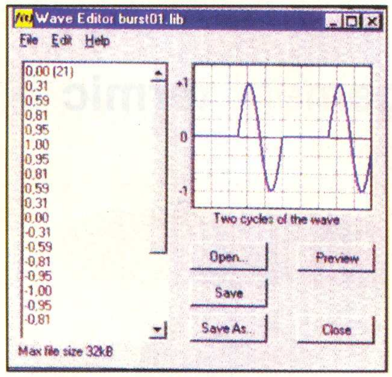


Fig. 1 Generator semnale

Modulul generator permite obținerea unor semnale frecvent utilizate la testarea și reglarea blocurilor electronice. De asemenea, există posibilitatea de a edita o formă de undă, funcție de cerințe. Acest editor poate crea forme de undă personalizate, pe care apoi le stochează în biblioteca de semnale.

Figura 1 conferă o imagine asupra acestui program. Fișierele create sunt de tip ASCII și conțin un șir de valori ale amplitudinii semnalului. Pot fi exprimate prin valori fie in intervalul (-1, +1), fie în intervalul 0...255. Un fișier poate conține maximum 32 000 de valori.

Tasta „MORE FUNCTIONS” permite accesul la forme de undă speciale (unda aleatoare, zgomot, baleiajul frecvențelor, semnal de c.c. etc.). Această funcție este utilizată pentru accesarea bilbliotecii utilizate de generatorul de funcții.

CONCLUZIE. *Firma Velleman oferă utilizatorilor un program performant, cu posibilități multiple de măsurare. Faptul că distribuirea soft-ului este gratuită, oferă amatorilor și profesioniștilor un acces facil. Este caracterizat printr-o mare ușurință și claritate în exploatare. Accesând adresa www.vellemna.be, se pot face reactualizări ale programului, cu ultimele îmbunătățiri realizate de producător.* ◆

Elemente de management termic
al produselor electronice

Dezvoltarea unui echipament de monitorizare a temperaturii în procesele tehnologice (II)

Bogdan **ROȘU**
bogdanrosualex@yahoo.com
Norocel - Dragoș **CODREANU**
Facultatea Electronică și Tc., UPB-CETTI
norocel_codreanu@yahoo.com

Deoarece echipamentul de monitorizare utilizează măsurarea multipunct pe bază de termocupluri, în cele ce urmează se va face o tratare succintă a principiului de funcționare a termocuplurilor. Asfel, funcționarea acestor traductoare se bazează pe teoria gradientului termic.

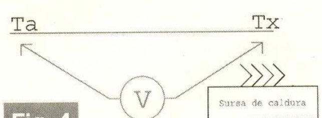


Fig. 4
Gradient termic

După cum este prezentat schematic în figura 4, atunci când unul din capetele unui conductor este încălzit, se generează o tensiune electrică, în funcție de gradientul termic și de metalul din care este realizat respectivul conductor.

Termocuplurile sunt realizate din două conductoare din metale/aliaje diferite care sunt sudate la un capăt (figura 5). Tensiunea ce apare la celălalt capăt al termocuplului este funcție de temperatura joncțiunii (sudurii) și de tipul metalelor/aliajelor din care sunt realizate conductoarele. Toate perechile de metale disimilare prezintă acestă proprietate, numită tensiune "Seebeck", după numele celui care a descoperit fenomenul, Thomas Seebeck. Pentru variații mici de temperatură, tensiunea "Seebeck" este proporțională liniar cu temperatura:

$$V = \alpha \times T_x (1)$$

unde α, coeficientul Seebeck, este constanta de proporționalitate.

Însă, în cazul gamelor largi de temperatură, coeficientul Seebeck este și el o funcție de temperatură, astfel tensiunea Seebeck devenind neliniară. Trebuie reținut faptul că tensiunile oferite de termocupluri nu sunt liniare cu temperatura. În timp ce RTD-urile, termistoarele și circuitele integrate măsoară temperatura absolută, termocuplurile măsoară numai temperaturi relative.

Pentru a înțelege mai bine ce înseamnă temperaturi relative și cum apare această limitare se consideră următorul exemplu în care este folosit un termocuplu uzual de tip J. Termocuplul de tip J este construit

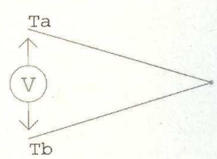


Fig. 5
Fenomenul Seebeck

dintr-un conductor de fier și unul din aliajul numit "constantan", aliaj ce conține 45% nichel și 55% cupru.

La conectarea firelor termocuplului cu sondele/bornele aparatului de măsură (din cupru) se vor obține două noi joncțiuni. Astfel, în acest exemplu, avem trei termocupluri și două temperaturi necunoscute.

Pentru a rezolva această problemă se poate adăuga un termocuplu conectat în sens contrar, care să fie menținut la o temperatură de referință, după cum se poate observa în figura 7.

Conexiunile cu sondele aparatului de măsură se vor realiza în interiorul unui bloc izoterm astfel încât, datorită faptului că și aceste joncțiuni sunt orientate în sens contrar, efectele lor se vor anula reciproc. În acest fel în exemplu rămân practic două joncțiuni, cea inițială T_x și cea cu temperatura T_{ref}. Cum T_{ref} este cunoscută, se poate calcula T_x. Multe din sistemele care realizează achiziție de temperaturi cu termocupluri calculează T_x. Există puține puncte de referință de temperatură ușor de reprodus și necostisitoare. Un bun exemplu ar fi punctul de îngheț al apei

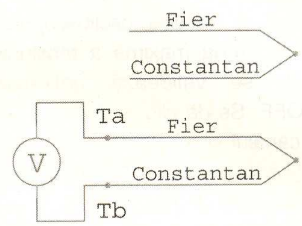


Fig. 6
Termocuplu - modalitatea clasică de măsură

(0°C) și punctul ei de fierbere (100°C). Dacă se introduce joncțiunea T_{ref} într-o baie de apă cu gheață, în condiții normale de presiune, se poate spune că temperatura T_{ref} este de 0°C. De obicei toate datele tabelate pentru termocupluri au ca referință 0°C. Din fericire, este posibilă eliminarea băii de gheață și simplificarea sistemului. În locul acesteia se poate măsura T_{ref} cu un traductor de temperatură absolută, de exemplu un RTD, și apoi să se compenseze matematic.

Alt mod în care se poate simplifica sistemul de măsură este eliminarea celui de-al doilea termocuplu (figura 8).

Dacă blocul izoterm poate fi extins să cuprindă și T_{ref} atunci temperatura acestuia va fi stabilită la valoarea T_{ref} întrucât în continuare celelalte două joncțiuni se compensează reciproc. Pentru determinarea T_{ref} se poate utiliza un tra-

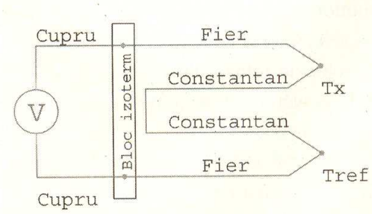


Fig. 7
Compensarea joncțiunii reci

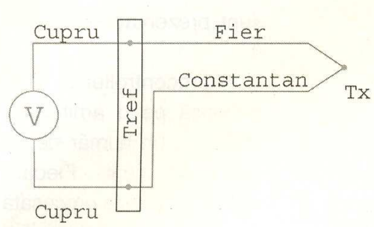


Fig. 8

Sistem de compensare cu senzor de temperatură absolută

ductor pentru temperaturi absolute (a se vedea articolul din numărul trecut).

Odată determinat T_{ref}, se poate calcula tensiunea echivalentă și se poate scădea aceasta din tensiunea măsurată V, pentru a simula o temperatură T_{ref} de 0°C. După cum se poate observa în tabelul 2, coeficienții Seebeck și tensiunile de ieșire ale termocuplurilor sunt de valori foarte mici. Acesta este motivul pentru care este dificil să se măsoare niveluri absolute și schimbări relative. În plus, zgomotul electric va afecta precizia măsurărilor mai mult decât în cazul celorlalte traductoare.

Pentru toate cele 4 tipuri de traductoare menționate, reducerea zgomotului ajută incontestabil la mărirea preciziei măsurărilor. Reducerea zgomotului este critică în special atunci când se utilizează termocupluri, deorece zgomotul electric afectează puternic termocuplurile datorită nivelurilor comparabile ale semnalului util și zgomotului.

Înainte de rezolvarea problemei zgomotului, este foarte importantă întelegerea surselor de zgomot. În mod normal, zgomotul este cauzat de următoarele surse:

1. Zgomot de mod comun cauzat de bucle de masă (mai corect spus "bucle de impedanță comună"). Termocuplurile sunt foarte susceptibile la acest tip de zgomot, întrucât joncțiunea lor metalică poate fi conectată electric la un echipament sau componentă care are alt potențial decât cel al aparatului de măsură. Un curent electric poate astfel să curgă prin cele două conductoare ale termocuplului, prin echipamentul de măsură și înapoi la sursă prin împământare.
2. Zgomot cauzat de câmpuri magnetice ce creează curenți în buclele de măsurare. Acest tip de zgomot apare când termocuplul este cablat în apropierea cordoanelor de alimentare parcurse de curenți mari.
3. Zgomot electrostatic, în general cauzat de mașini cu corpuri în rotație (exemplu motoare electrice cu rotor bobinat).

Odată determinată cauza zgomotului electric se poate lua o decizie cu privire la soluția optimă. Fiecare tip de zgomot are o soluție unică pentru a fi redus:

a. Zgomotul de mod comun se poate reduce prin utilizarea unui sistem de achiziție cu impedanță mare la masă, proprietate de obicei numită rejecție de mod comun. Se poate introduce de asemenea o izolație electrică între termocuplu și sursa de zgomot (joncțiune izolată electric).

b. Zgomotul cauzat de câmpurile magnetice poate fi redus utilizând conductoare mai scurte, torsadate și cablate la distanță de cablurile de alimentare.

c. Zgomotul electrostatic poate fi redus

TABELUL 2 - Coeficienți Seebeck

Tip termocuplu	Coeficient Seebeck la 100° C	Coeficient Seebeck la 0° C	Tensiune de ieșire la 100° C
B	-0,25μV/° C	-0,90μV/° C	0,033mV
E	58,7μV/° C	67,5μV/° C	6,32mV
J	50,4μV/° C	54,4μV/° C	5,27mV
K	39,5μV/° C	41,4μV/° C	4,10mV
S	5,4μV/° C	7,34μV/° C	0,65mV

TABELUL 3 - Resursele hardware ale microcontroller-ului PIC16F877

Memorie program tip Flash	8192 x 14 biți
Memorie RAM (SRAM)	368 x 8 biți î n 4 bancuri
Memorie EEprom internă	256 x 8 biți
Surse de î ntreruperi	14
Stivă program	Hardware cu 8 nivele de adâncime
Porturi de I/O	A,B,C,D,E (33 pini I/O)
Frecvența oscilatorului	cc – 20MHz
POR	Power on Reset
PWRT	Power-up Timer
OST	Oscilator Start-up Timer
Watch Dog Timer (WDT)	Asociat unui oscilator intern RC pentru funcționare sigură
Siguranțe de protecție programbile	Securizarea memoriei de program

TABELUL 4 - Perifericele asociate microcontroller-ului PIC16877

Timer0	8 biți, numărător/timer, divizor de 8 biți
Timer1	16 biți, numărător/timer, divizor, cristal extern
Timer2	8 biți, numărător/timer, registru de perioadă de 8 biți, ante și post divizor
Două module CCP (Compare Capture Pulse width modulation)	Captură 16 biți, rezoluție 12.5 ns Comparare 16 biți, rezoluție 200ns Modulație î n durată (PWM) rezoluție 10 biți
Convertor A/D 10 biți	8 canale
Port serial sincron (SSP)	SPI (Serial Port Interface) – master I^2C (Inter Integrated Comunication) - master/slave
Port serial universal sincron/asincron adresabil (AUSART)	
Port paralel-bus sistem (Parallel Slave Port)	Lățime 8 biți, semnale Read (RD), Write (WR), Chip Select (CS)

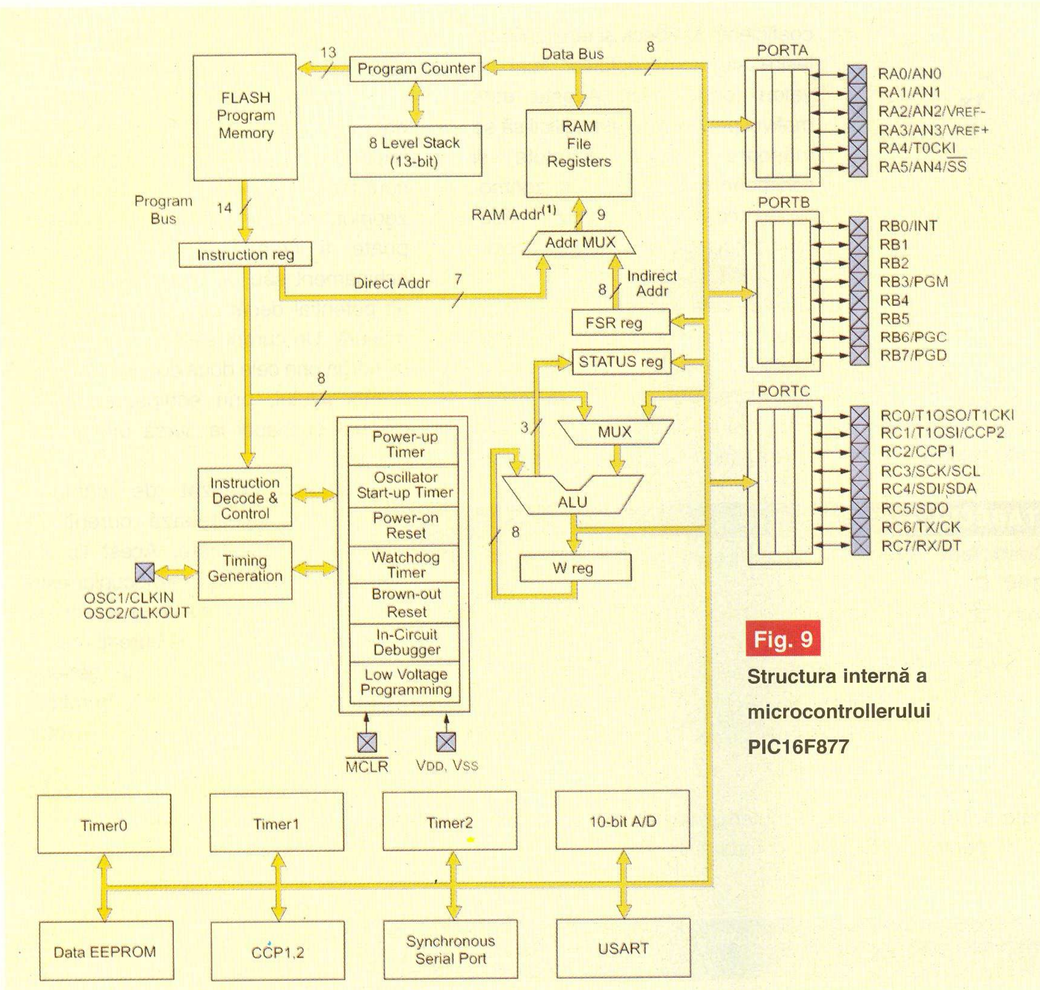


Fig. 9

Structura internă a microcontrollerului PIC16F877

utilizând conductoare de măsură ecranate.

În concluzie, dacă se alege traductorul potrivit în funcție de aplicație, nu este dificil să se realizeze măsurări de precizie. Când se alege traductorul trebuie ținut cont de următoarele aspecte: cost, gamă de temperatură, precizie, fragilitate, tipul de ieșire, dinamica termică și fenomenul de autoîncălzire.

În cazul de față, soluția optimă pentru traductorul de temperatură este termocuplul, datorită avantajelor pe care acesta le are față de celelalte traductoare: gamă largă de temperatură, robustețe foarte mare, punct de măsură mobil.

3. Descrierea echipamentului de monitorizare a temperaturii

Echipamentul de masură pentru managementul termic al modulelor electronice, numit în cele ce urmează "Politemp II", este realizat în jurul unui microcontroller PIC16F877 (în capsulă DIP40), microcontroller ce este detaliat în figura 9.

Resursele oferite de acest microcontroller sunt detaliate în tabelul 3.

Perifericele asociate microcontrollerului sunt prezentate în tabelul 4.

Microcontroller-ul se bazează pe o arhitectură RISC cu un număr de 35 de instrucțiuni. Fiecare instrucțiune este procesată într-un ciclu mașină, mai puțin instrucțiunile condiționale care se execută în două cicluri mașină. În sistem, acesta funcționează la o frecvență de ceas de 16MHz, fiind capabil să efectueze circa 4Mips (milioane de instrucțiuni pe secundă). Această putere de calcul este suficientă pentru necesitățile de prelucrare a semnalului recepționat de la termocupluri. Schema bloc a echipamentului este prezentată în figura 10.

Bibliografie

[1] ***, "Practical Temperature Measurements," Application Note 290, Agilent Technologies, publ. No. 5965-7822E, iulie 1997.
[2] ***, Barry Scott, "Choosing the Right Temperature Transducers for Your Data Acquisition System," Application Note 1406, Agilent Technologies, septembrie 1997. ◆

- continuare în numărul viitor -

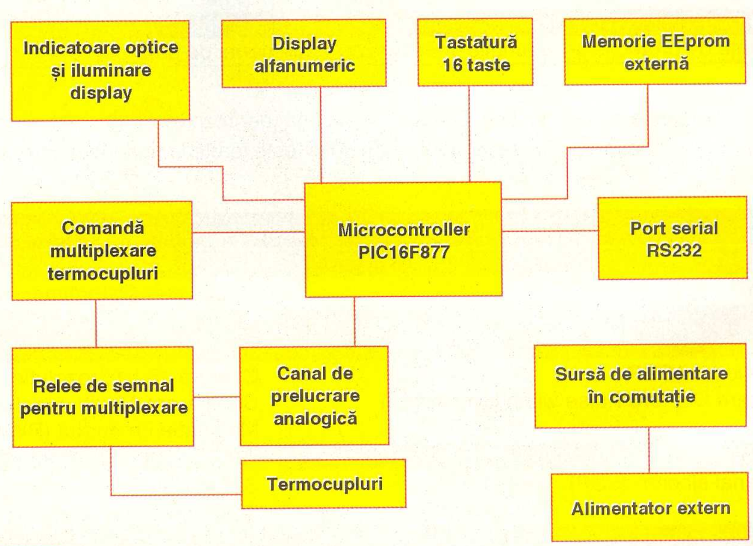
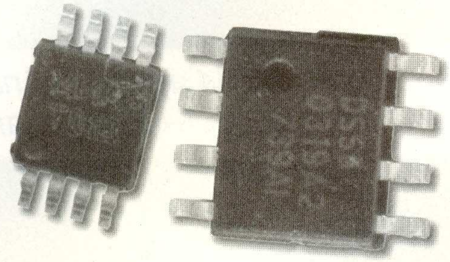


Fig. 10

Schema bloc a sistemului Politemp II

Traductoare de temperatură (III)

Traductoare semiconductoare



Ştefan **Laurenţiu**
stefan_l_2003@yahoo.com

Mici, gata pregătite pentru lumea digitală şi suficient de precise! Acestea sunt atributele noilor tipuri de traductoare integrate de temperatură. Unele înglobează elementul sensibil, adaptorul, logica de prelucrare şi transmitere a informaţiei numerice şi blocuri analogice pentru realizarea comutării la praguri prestabilite de temperatură, altele sunt mai degrabă dedicate unei prelucrări analogice.

Ne vom opri doar asupra a două circuite: DS56 (LM56xIM) şi LM75 (DS75) produse de Dallas Semiconductor (acum parte a Maxim) şi National Semiconductor.

Ideea de a avea circuite de măsurare a temperaturii şi de prelucrare a semnalului pe acelaşi "chip" este mai veche. Implemetările anterioare se limitau la senzori de tip joncţiune *p-n* şi circuite analogice de prelucrare care livrau la ieşire fie un curent dependent de temperatură, fie o tensiune. Tendinţa actuală este de a avea la ieşire informaţia disponibilă numeric.

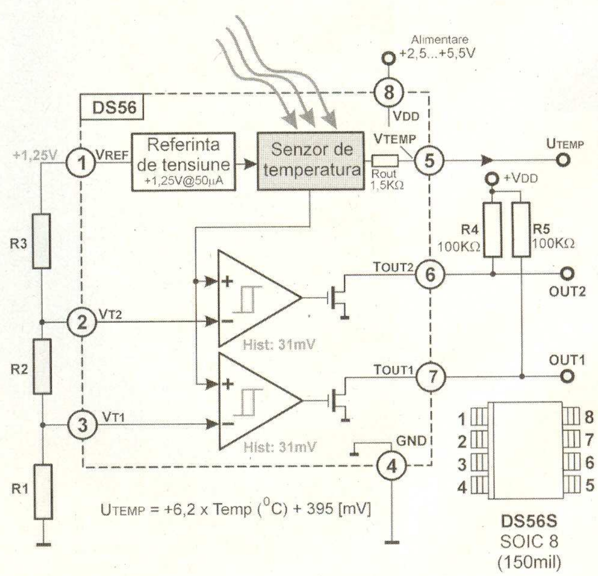
DS56, denumit de producător comparator dublu de temperatură[1] înglobează (figura 1) un senzor de temperatură, o referinţă de tensiune şi două comparatoare. Acest circuit poate fi utilizat atât pentru măsurarea temperaturii, cât şi drept termostat sau indicator de temperatură-limită, în două puncte. Circuitul are o ieşire unde semnalul de tensiune este dependent de temperatura capsulei, după relaţia U_{temp} = (6,2mVxT[°C]+395mV), ieşire care poate fi utilizată independent de comparatoarele de temperatură. Se poate astfel măsura temperatura, cu un circuit extern şi avea, de exemplu, două praguri: unul de atenţionare asupra depăşirii unei temperaturi şi de pornire a unui ventilator pentru răcire şi alt prag, de oprire, în cazul în care temperatura creşte peste cea de-a doua limită.

Precizia circuitului este acceptabilă: ±2°C pentru temperaturi între 0...+85°C şi cel mult ±3°C pentru temperaturi între -40...0°C şi +85...+125°C.

Capsula este SMD, de tip SOIC-8 pini la 150mil, iar circuitul este marcat în clar. DS56 se poate alimenta între 3...5,5V şi consumă aproximativ 225µA.

Cu tensiunea furnizată de referinţa integrată (1,25V tipic, domeniu admis între 1,238...1,263V) se poate alimenta un divizor rezistiv extern, care fixează pragurile de comutare pentru cele două

Fig. 1
DS56, structura internă funcţională şi modul de utilizare



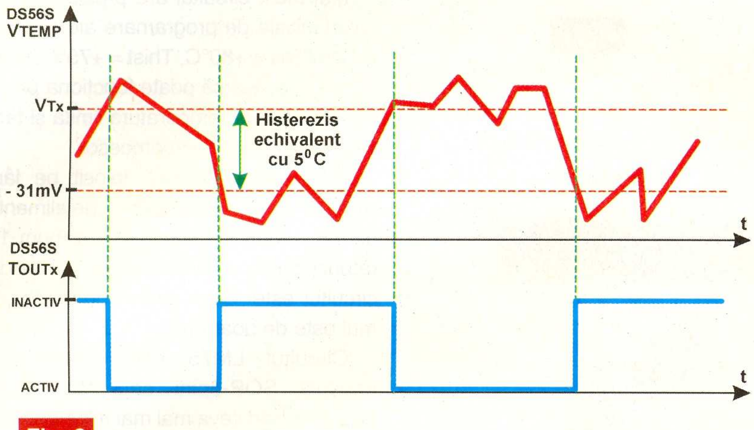


Fig. 2

Funcționarea comparatoarelor din DS56

comparatoare. Ieșirile acestora sunt de tip drenă-în-gol. Ambele comparatoare au un histerezis de 31mV, echivalent cu 5°C (de fapt între 3...7°C).

În figura 2 se arată modul de funcționare a unuia din cele două comparatoare (celălalt se comportă asemănător): dacă temperatura depășește pragul fixat, ieșirea (inițial inactivă, în "1 logic") comută, rămânînd activă atîta timp cât temperatura capsulei nu coboară cu cca. 5°C sub valoarea de prag. Histerezisul este util în asigurarea unei bune stabilități pentru pragurile de comutare. De remarcat (figura 1) valorile mari pentru rezistoarele de la ieșirile comparatoarelor. Deoarece circuitul are senzorul de temperatură înglobat, trebuie evitată orice încălzire parazită a capsulei, alta decât cea datorată mediului supravegheat, care ar falsifica valoarea măsurată. De aceea nici nu se recomandă curenți mai mari de 50µA prin divizorul rezistiv sau prin tranzistoarele de

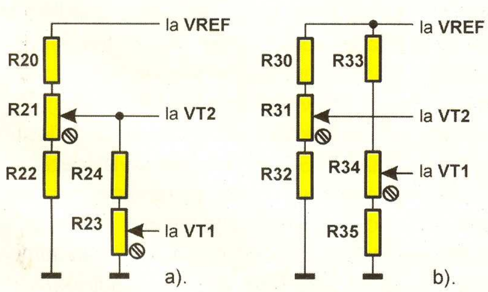


Fig. 4

Alte două variante de divizoare pentru reglajul pragului de comutare a comparatorului la DS56

ieșire. Intrările comparatoarelor au un curent de polarizare de cca. 300nA și un domeniu admis al tensiunii cuprins între 0...(Vdd-1V).

Destinat a fi utilizat în sistemele numerice, dată fiind tensiunea de alimentare tipică pentru aceste circuite și cu limitările de disipare internă amintite, pentru utilizarea lui ca termostat de sine-stătător, schema se complică. O posibilă soluție este cea din figura 3, alimentată la 12V, cu stabilizare locală pentru circuit (R1, VD1) și etaje de translație de nivel (VT1, VT2) și de amplificare (VT3, VT4) pentru a putea comanda două relee de 12V, câte unul pentru fiecare prag. Au fost folosite tranzistoare Darlington la ieșire, pentru a permite comanda prin rezistoarele de valoare mare.

Schema a fost gândită pentru relee cu rezistența bobinei de cca 660Ω la 12V (de exemplu JS12K care are un contact comutator și un curent maxim de catalog de 8A). Astfel, LED-urile care indică starea ieșirii se pot conecta în serie cu bobinele releelor, curentul de comandă (de cca.

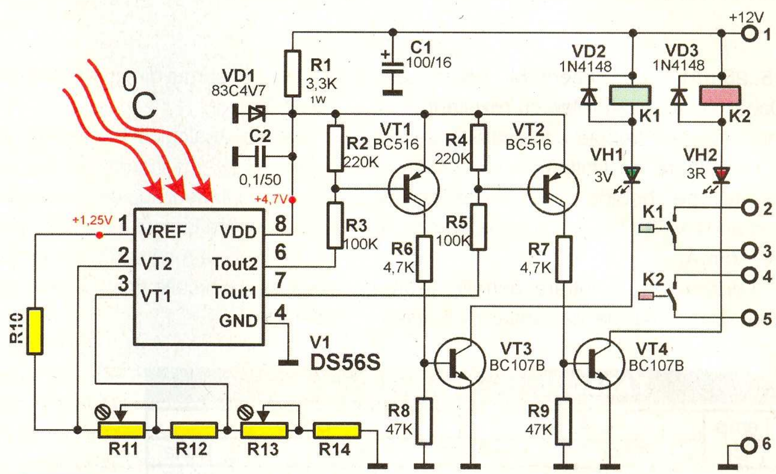
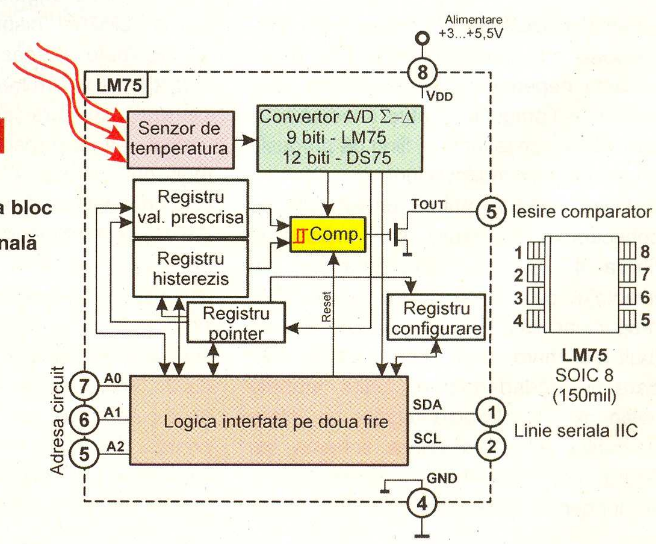


Fig. 3

Termostat cu DS56, alimentat la 12V

Fig. 5

LM75, schema bloc funcțională



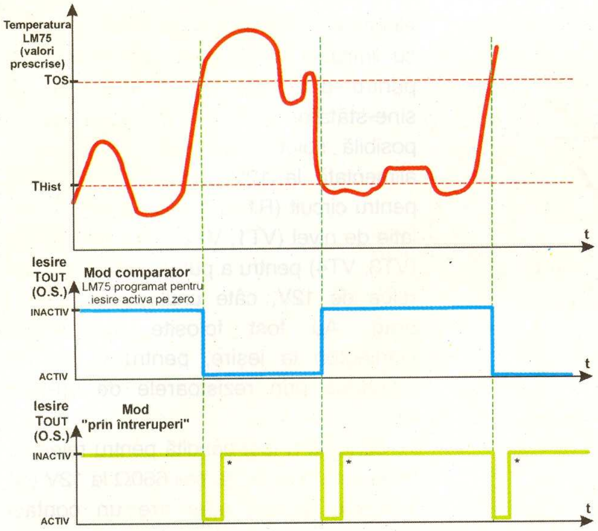


Fig. 6

LM75, modul de lucru al comparatorului propriu

* revine dacă circuitul este citit sau trecut în modul de funcționare cu putere redusă, altfel ieșirea rămâne activă timp nedefinit.

15..20mA) fiind acceptabil pentru ele. Dacă se utilizează relee cu rezistența mai mică, diodele trebuie conectate (înseriate cu rezistoare de limitare a curentului) în paralel pe bobine. Tranzistoarele de comandă VT3, VT4 pot suporta curenți de 50...75mA.

Divizorul de la intrare permite fixarea unui prag inițial de declanșare (temperatura mai scăzută) din R13 și apoi, din R11, o valoare mai mare pentru cea de a doua, schema nepermițând suprapunerea (sau inversarea) pragurilor. Totuși acest avantaj este relativ, dezavantajul fiind că pragurile nu se pot regla independent.

Două variante, pentru un alt mod de conectare al divizorului, sunt indicate în figura 4. Schema din figura 4a are avantajul că păstrează un raport între praguri, iar dacă R23 este ales de valoare mult mai mare decât R21, reglajele sunt oarecum independente. Dacă ambele valori de prag trebuie reglate pe întreg domeniul se poate utiliza schema din figura 4b, dar valorile alese pentru componente trebuie sa fie mai mari, pentru a limita consumul din sursa de tensiune de referință.

TABELUL 1 - comparație LM75 - DS75

Temp [°C]	LM 75		DS75	
	Binar	Hexa	Binar	Hexa
+125	0 1111 1010	0FA	0111 1101 0000 0000	7D00
+25*	0 0011 0010	032	0001 1001 0001 0000	1910
+0,5	0 0000 0001	001	0000 0000 1000 0000	0080
0	0 0000 0000	000	0000 0000 0000 0000	0000
-0,5	1 1111 1111	1FF	1111 1111 1000 0000	FF80
-25**	1 1100 1110	1CE	1110 0110 1111 0000	E6F0
-55	1 1001 0010	192	1100 1001 0000 0000	C900

* +25,0625 pentru DS75
** -25,0625 pentru DS75

Ieșirea analogică a circuitul DS56 se poate folosi nu numai pentru indicarea temperaturii mediului, ci și pentru compensarea termică la variațiile mediului ambiant, de exemplu la încărcarea acumulatoarelor, dacă există circuite analogice de prelucrare adecvate.

Un alt circuit integrat este LM75 (sau DS75 de la Dallas). Dacă DS56 este mai apropiat de conceptul de prelucrare analogică a semnalului dependent de temperatură, DS75 este cu adevărat un traductor numeric de temperatură. Schema bloc (figura 5) confirmă cele spuse. LM75[2] dispune de o interfață serială (date și ceas) compatibilă I^2C și este adresabil (are trei terminale de la care se pot configura adresele) permițând conectarea pe o magistrală comună a cel mult opt circuite. Circuitul cuprinde un convertor A/N de 9 biți (LM75) sau 12 biți (DS75) și de comparator căruia i se poate programa (pe linia serială) pragul de acționare și histerezisul. Ieșirea, tot *open-drain*, este configurabilă (activ jos sau activ sus). Ieșirea poate absorbi un curent tipic de 2...3mA, dar se recomandă utilizarea unui curent mai mic pentru a nu afecta *precizia*. Valoarea rezistorului conectat pe alimentare se recomandă să nu depășească totuși 22...33kΩ.

Mai mult, circuitul are prestabilite niște valori inițiale de programare ale comparatorului (Tos = +80°C, Thist = +75°C, ieșirea activă jos), așa că poate funcționa pe post de indicator de temperatură limită și fără a fi conectat la un microprocesor.

Circuit destinat a fi folosit pe lângă circuite logice, are tensiunea de alimentare de +3...+5,5V și consumă maximum 1mA (atunci când nu comunică pe I^2C) iar dacă circuitul este "oprit" prin program, consumul este de doar 6µA.

Circuitul LM75 este disponibil în capsula SOP-8pini sau Mini SOP-8 (aceasta fiind ceva mai mai mică decât cea SOP sau SOIC). Circuitele în capsulă "mare" sunt marcate în clar, dar cele în MSOP8 sunt marcate cu următorul cod: T00B=LM75BIM-5V, T01B=LM75BIM-3V, T00C=LM75CIM-5V, T01C=LM75CIM-3V. Diferența între circuitele cu sufixul B și cele cu sufixul C este că acestea din urmă au pe liniile SDA, SCL filtre de zgomot, consumă ceva mai mult (fără a depăși 1mA) și sunt ceva mai susceptibile la descărcări electrostatice. Ambele circuite suportă întreaga gamă de tensiuni de alimentare, dar performanțele sunt garantate doar pentru tensiunea specificată.

Comparatorul poate funcționa în două moduri (figura 6): ca termostat și în întreruperi. În primul mod de lucru (mod de lucru implicit, dacă nu se programează altceva) ieșirea devine activă atunci când temperatura depășește limita prestabilită, și revine la normal după ce temperatura cipului scade sub valoarea programată pentru Thist. Trecerea circuitului în modul de operare cu consum redus, atunci când ieșirea este activă nu modifică starea (ieșirea nu devine inactivă). Comparatorul poate lua în considerare o serie de citiri ale temperaturii, serie programabilă (de la 1...6 citiri), astfel încât, de exemplu, ieșirea se poate activa doar dacă temperatura ridicată persistă suficient de mult timp (deci nu a fost vorba de o eroare de citire).

La funcționarea în întreruperi, ieșirea Tout (O.S.) devine activă la depășirea temperaturii limită și rămâne așa timp nedefinit până când asupra circuitului se efectuează o citire. La scăderea temperaturii sub Thist ieșirea se activează din nou, până la o nouă citire (citirea se referă la citirea oricărui registru nu numai al celui destinat măsurării temperaturii). Trecerea circuitului în modul cu consum redus resetează ieșirea.

Măsurarea temeperaturii se face numeric, cu un convertor A/N sigma-delta

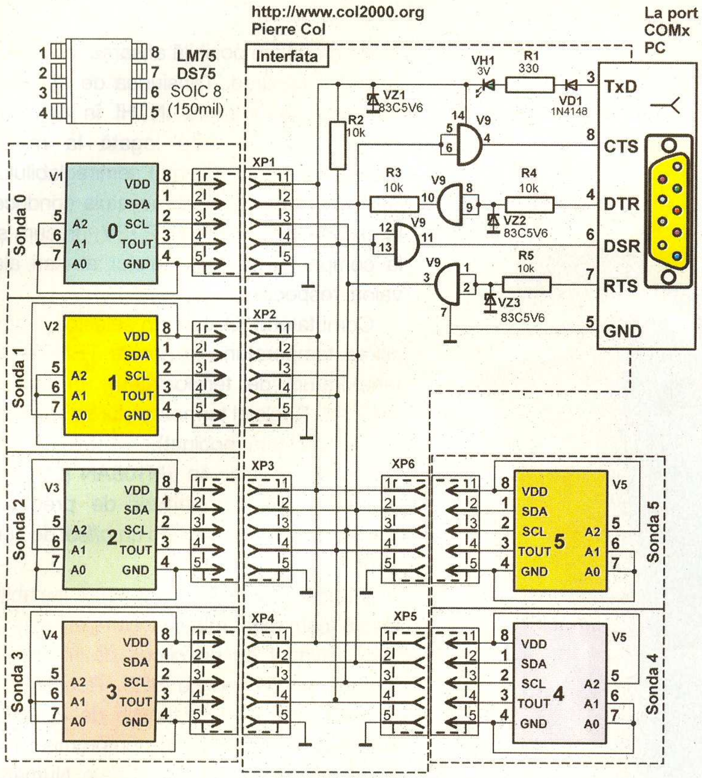


Fig. 7

Sistem de măsurare a temperaturii în mai multe puncte, cu LM75 și interfață pentru PC

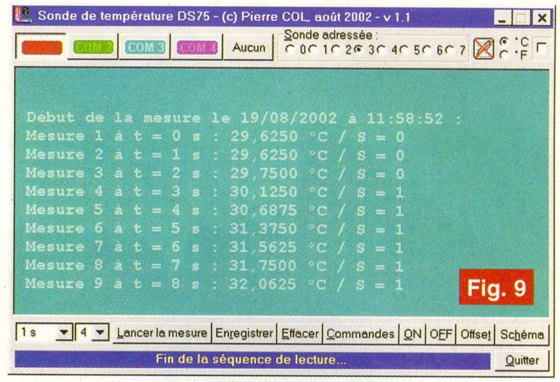


Fig. 9

Fereastra software pentru interfața PC [(4)]

de 9 biți. Este momentul să spunem că echivalentul lui LM75, de la Dallas, DS75 are o rezoluție maximă a convertorului[3] de 12 biți. Formatul datelor este cel din tabelul 1. Pentru 9 biți rezoluția de citire a temperaturii este de 0,5°C, iar pentru DS75 rezoluția poate fi de 0,5°C, 0,25°C, 0,125°C sau 0,0625°C, în funcție de rezoluția selectată (9,10,11 sau 12 biți).

Precizia este destul de bună, pentru domeniul de temperaturi de -25...+100°C

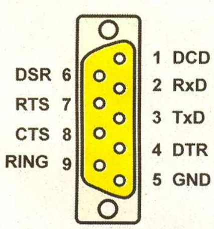


Fig. 8

Conectorul serial, DB9

Conector priza DB9
(vedere din spate, dinspre lipituri)

eroarea nedepășind ±2°C, iar pentru cele mai multe circuite fiind în intreriorul domeniului de ±1°C. Timpul de conversie tipic este de 0,1s, dar citirea poate fi făcută oricând, rezultatul ultimei conversii fiind stocat într-un registru. Dacă o conversie este în curs și se solicită citirea informației din registru, conversia este abandonată

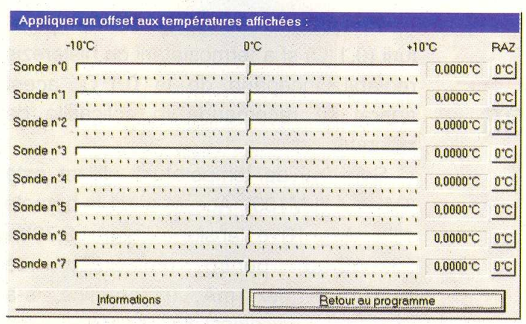


Fig. 10

Calibrarea software a traductoarelor la schema din figura 7

urmând a fi reluată după terminarea citirii.

Ca aplicație se poate da de exemplu (figura 7) un sistem de măsurare a temperaturii în mai multe puncte (până la opt puncte, aici au fost arătate doar șase) cu afișarea datelor pe calculatorul personal. Această interfață și programul aferent se găsesc pe Internet[4] unde se pot vedea și alte detalii de realizare. Se poate remarca simplitatea interfeței (pentru linia serială COM), care adaptează nivelul semnalului (RS232-TTLCMOS și invers). Se utilizează doar un singur circuit integrat (patru porți SI-NU CMOS) și câteva componente discrete. Fiecare circuit LM75 este montat separat pe o plăcuță, fiind identificat de program prin adresa configurată binar la pinii 5, 6, 7. Legătura fiecărui traductor astfel realizat se face cu cinci fire (SDA, SCL, Tout, Vcc, masă); se recomandă ca lungimea acestora să fie mai mică de 2...3m. Liniile de date, ceas și ieșirea Tout sunt comune pentru toate circuitele. La fel și alimentarea, preluată prin stabilizare locală dintr-o tensiune de ieșire din portul calculatorului. Se poate utiliza și o alimentare separată cu 5V. Conexiunile la conectorul DB9 priză (calculatoarele au de obicei un conector DB9 fișă pentru COM) sunt cele din figura 8. Rulând programul cu traductoarele conectate se pot face diverse măsurători (figura 9) putându-se face chiar și o calibrare a traductoarelor prin aplicarea unui decalaj reglabil între ±100C (figura 10). Datele măsurate se pot salva într-un fișier.

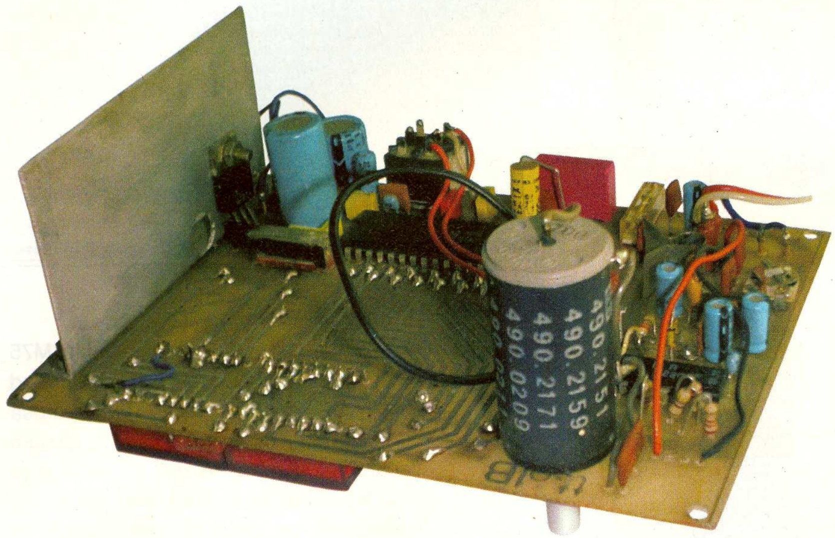
Bibliografie

1. **DS56**, *Dual Temperature Comparator, Preliminary Datasheet 102299*, **Dallas Semiconductor**, *www.dalsemi.com*;

2. **LM75**, *Digital Temperature Sensor and Thermal Watchdog with Two-Wire Interface, DS012658, Loop-Powered 4-20mA Sensor Transmitter*, **National Semiconductor**, *Febr. 2004, www.national. com*;

3. **DS75**, *2-Wire Thermal Watchdog, Datasheet 112299*, **Dallas Semiconductor**, *www.dal semi.com*;

4. Col, Pierre, ***Sonde de température DS75***, august 2000, la adresa de Internet ***www.col 2000.org***. ◆



Termometru și termostat

de precizie cu LM135

Victor **David**

Prezentare și funcționare

Prin precizia deosebită a citirii temperaturii (0,1°C) și a termostatării cu histerezis reglabil, începând de la 0,1°C, acest aparat se recomandă în aplicațiile de laborator.

Senzorul de temperatură utilizat este βM135A (LM135). Acesta oferă la bornele sale (A și K) o tensiune U_0 = = 2,73V+ 10mV/grad, pentru un curent de alimentare de 1mA. În practică, s-a constatat o excelentă liniaritate și o mică variație a tensiunii de 2,73V de la un exemplar la altul. Tensiunea cu care este alimentat senzorul provine de la sursa de tensiune de referință, termostabilizată, realizată cu integratul IC 2, de tip βM723 (LM723).

Gama de lucru fiind 0...100°C, se va obține o tensiune maximă de 2,73V+100grade x 10mV = 2,73V+ 1,000V. Citirea tensiunii de maximum 1V se face cu voltmetrul integrat de 3 1/2 digiți IC5 de tip MMC 7107 (sau ICL 7107) în configurația pentru 2,000V cap de scală. Acest mod face posibilă afișarea inclusiv a zecimilor de grad. Tensiunea de măsurat se aplică pe intrarea IN HI în timp ce intrarea IN LO este legată la masa voltmetrului ca și cursorul semireglabilului SR2. Reglajul corect al acestuia conduce la eliminarea termenului 2,73V, precum și la compensarea eventualelor abateri ale valorii respective.

Comutatorul K1 este un selector pentru citirea temperaturii, în poziția TEMP și a temperaturii de termostatare, în poziția THERM. Reglajul termostatului se face din P1 (tip multitură, bobinat).

Circuitul IC1 de tip βM108AN (LM108) constituie un comparator de precizie, circuitul operațional având un *offset* de sub 1mV.

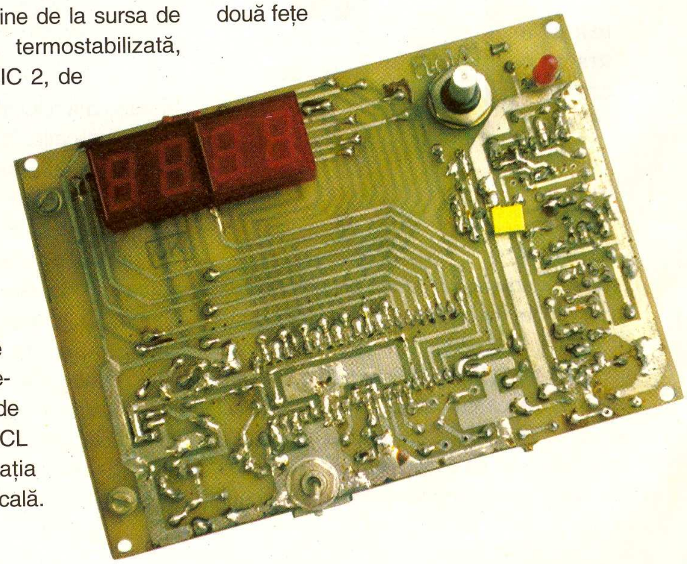
Întrucât în practică pot apărea instabilități în comanda releului, comparatorul a fost prevăzut cu un circuit de histerezis reglabil cu R17 și cu SR3. Reglajul de histerezis se face în funcție de aplicația concretă, constituind un compromis între precizia termostatării și stabilitate. Numărul relativ mare de condensatoare de decuplare garantează stabilitatea funcționării chiar în medii cu perturbații electrice pronunțate.

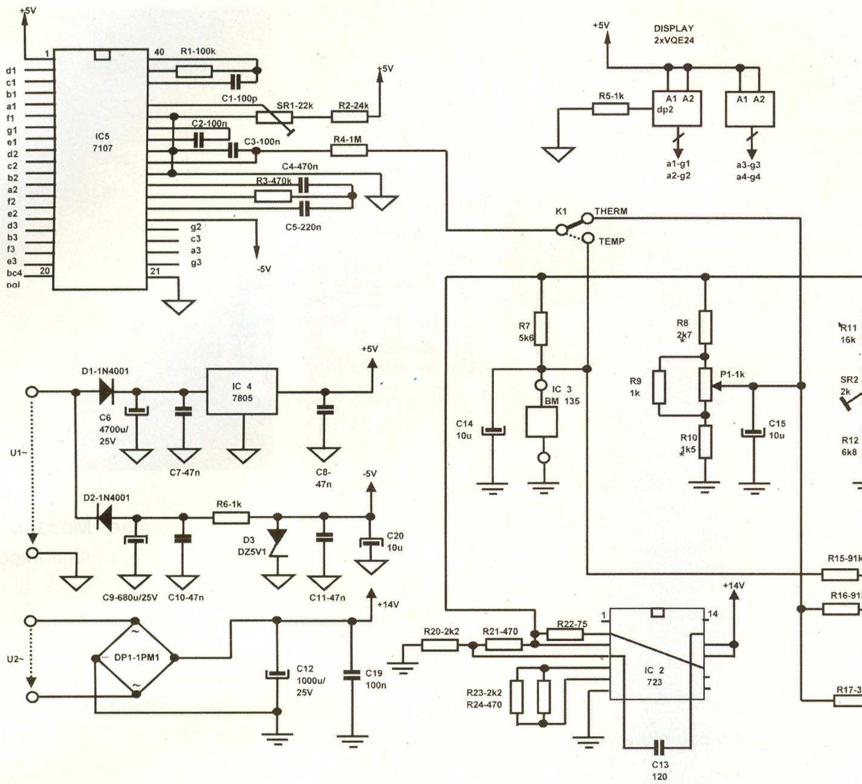
Indicații constructive

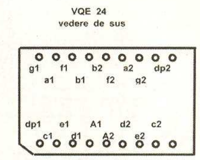
La proiectarea cablajului s-a urmărit ca acesta să fie de tip "totul pe o placă", mai puțin transformatorul de alimentare și releul.

Astfel, pe o față a cablajului se plantează afișoarele și LED1, iar pe fața opusă restul componentelor. Cablajul este prevăzut cu găuri corespunzătoare pentru prinderea componentelor P1 și K1. Butoanele acestor componente se acționează tot dinspre fața cu afișorul.

Desenele celor două fețe







Dispunerea pinilor la capsula afișorului utilizat

Fig. 1

Schema electrică a termometrului - termostat

de cablaj sunt prezentate în figurile 2 și 4, iar desenele de echipare cu componente sunt prezentate în figurile 3 și 5.

Înainte de plantare se vor realiza trecerile electrice ("vias-urile") între fețele cablajului.

Sursa stabilizată integrată de tip 7805 se montează pe un mic radiator de aluminiu.

Conexiunea dintre senzor și cablaj se face obligatoriu cu cablu ecranat, a cărui lungime nu trebuie sa depășească 1m.

Pentru reglaje este nevoie de un termometru etalon care se cuplează termic cu senzorul IC3.

Se face reglajul potențiometrului SR1 pe cursorul căruia trebuie să se măsoare 1,000V.

Având comutatorul K1 în poziția TEMP se ajustează semireglabilul SR2 până la citirea exactă a temperaturii. Se trece comutatorul în poziția THERM și se reglează din P1 o temperatură apropiată de cea curentă. Urmărind starea LED-ului se "retușează" reglajul lui SR3 pentru valoarea histerezisului dorit, aceasta fiind constantă în toată gama de temperatură.

Transformatorul utilizat are două înfășurări secundare de cca. 6Vca/0,4A și 11Vca/0,4A. În locul releului se pot folosi și comutatoare statice (optotriace) de tip MOCxxx, prezentate în revistă în urmă cu câteva numere, caz în care puterea comandată poate atinge 2kW.

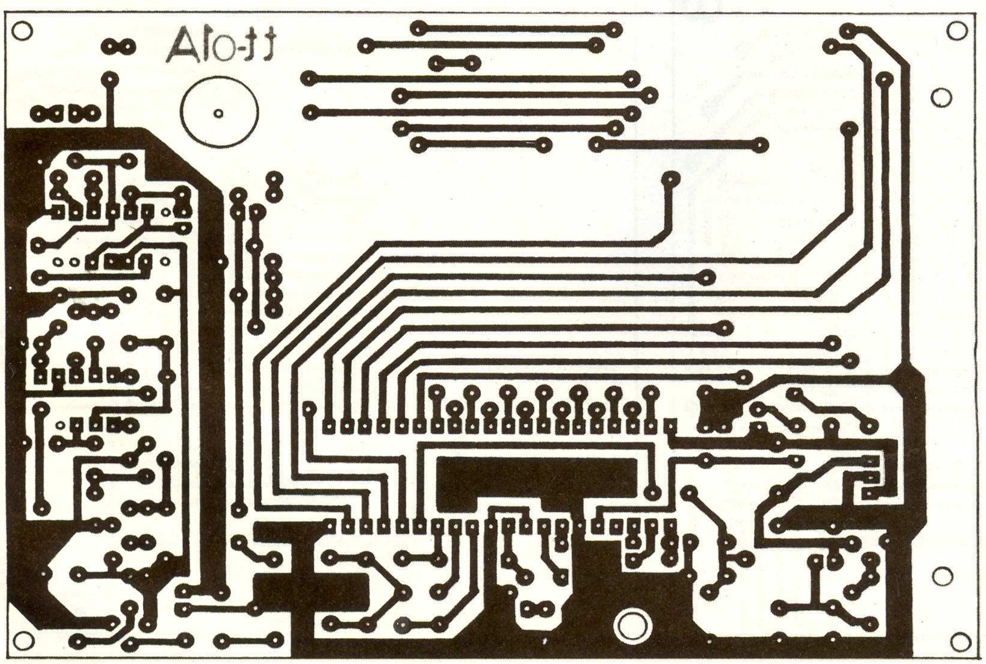


Fig. 2

Desenul cablajului imprimat fața 1

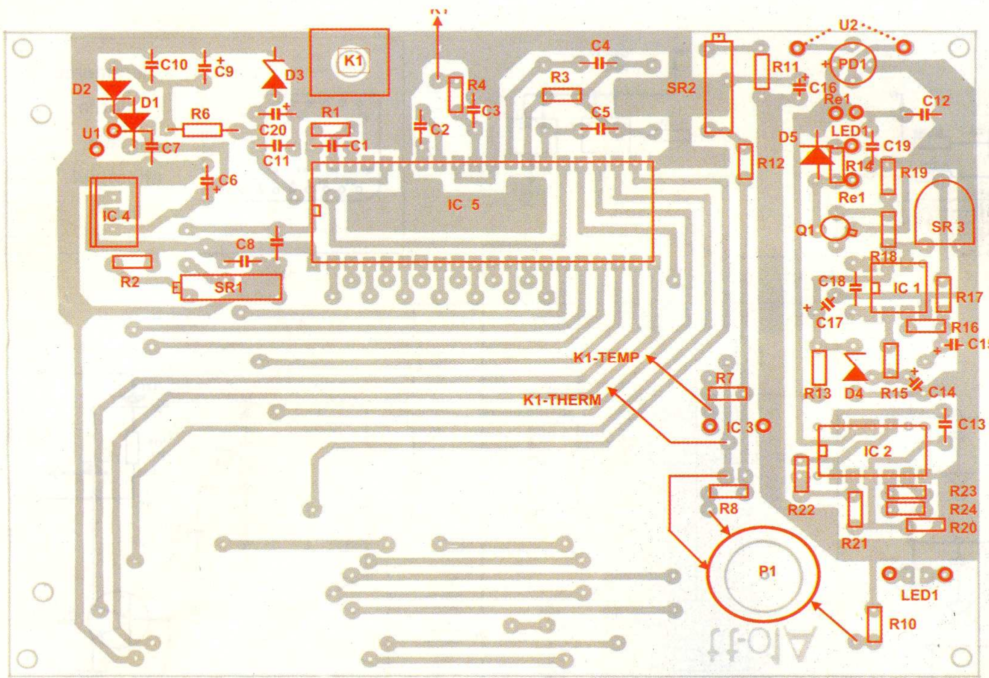
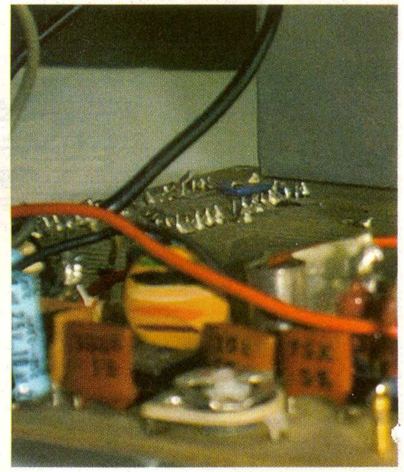


Fig. 3

Desenul de amplasare a componentelor montate pe fața 2 a cablajului



Dl. Nicolae Mocanu a contribuit cu sugestii importante la proiectarea și la realizarea aparatului.

În fotografie se poate vedea aparatul realizat pentru o baie de laborator termostată. ◆

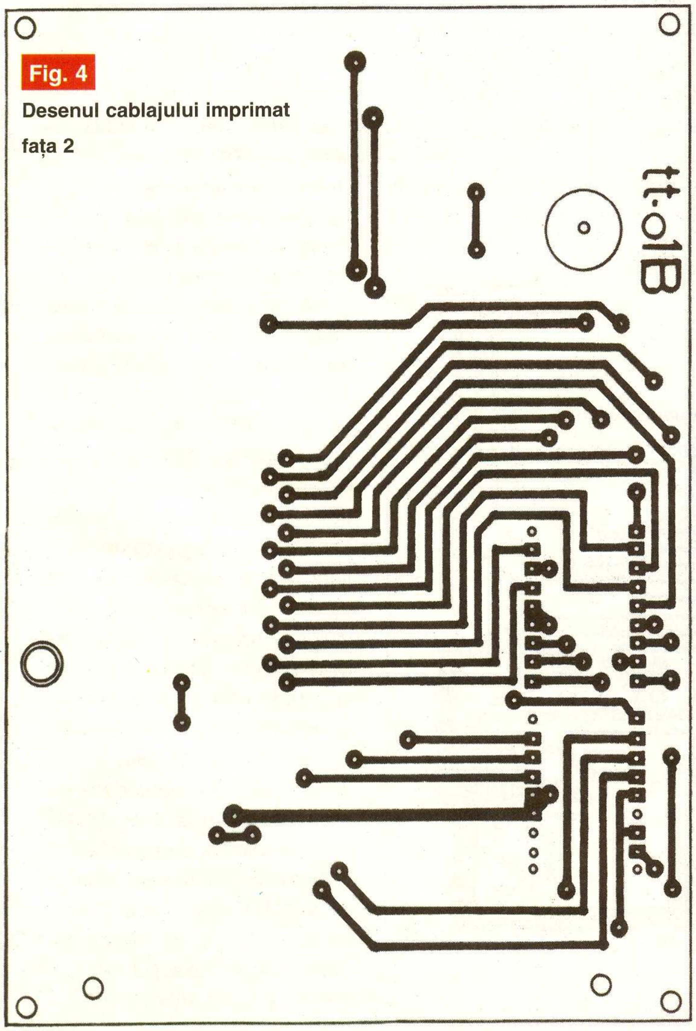


Fig. 4

Desenul cablajului imprimat fața 2

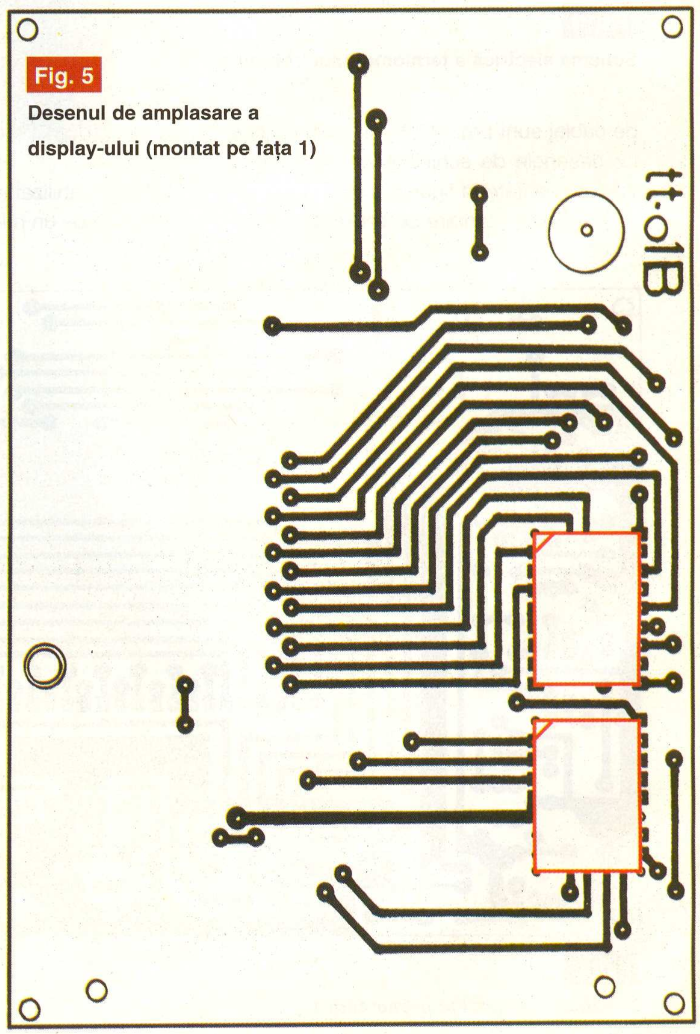
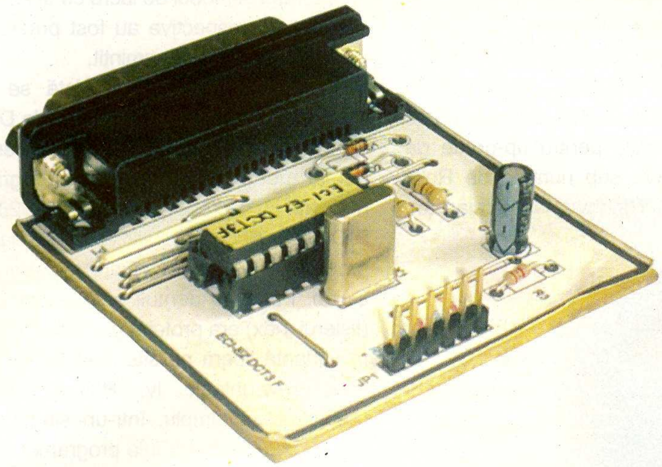


Fig. 5

Desenul de amplasare a display-ului (montat pe fața 1)



Service GSM (XXIII)

Prezentare hardware și defecte tipice

Croif V. **Constantin**,
redactie@conexclub.ro

Defecte tipice ale blocului de bază DCT3

Telefonul "nu pornește"

a) defect de natură "hardware"

Tensiunea nominală a bateriei este de 3,6V. Dacă telefonul "nu pornește" la acționarea switch-ului "power" (S419, figura 16) aflat în partea superioară a terminalului, primul pas care trebuie urmat este măsurarea tensiunii nominale a bateriei (eventual și cu sarcină, pentru a nu fi induși în eroare de valoarea măsurată în gol). Tipic, sunt dese cazurile în care, din diverse motive (neutilizare îndelungată, pătrundere de lichide, baterie uzată, etc.) tensiunea la bornele bateriei scade sub valorea de 3,1V (în sarcină!), valoare la care CCONT-ul previne "start"-ul telefonului, pentru a nu funcționa cu tensiune redusă. Dacă se depistează această situație, se înlocuiește bateria cu una nouă sau se încearcă reîncărcarea sa, până la valoarea nominală, de la o sursă de curent (cu urmărirea în timp, a evoluției sale din punct de vedere calitativ).

Dacă bateria este bună și telefonul "nu pornește", se urmărește organigrama din figura 13. Măsurătorile se fac cu telefonul dezasamblat parțial, alimentat de la o baterie de test (așa zis "falsă", eventual un adaptor format din cleme crocodil sau testere cu vârf "papagal", între baterie și telefon). Se va scoate ecranul metalic protector de la blocul de bază DCT3 (ce conține CCONT-ul, procesorul MAD, flash-urile, etc.) pentru a facilita operațiile de măsurare. Identificarea componentelor se face urmărind schema electrică de principiu din figura 11 (prezentată în numărul anterior) și desenele de amplasare a componentelor pe cablaj (figurile 12 și 16).

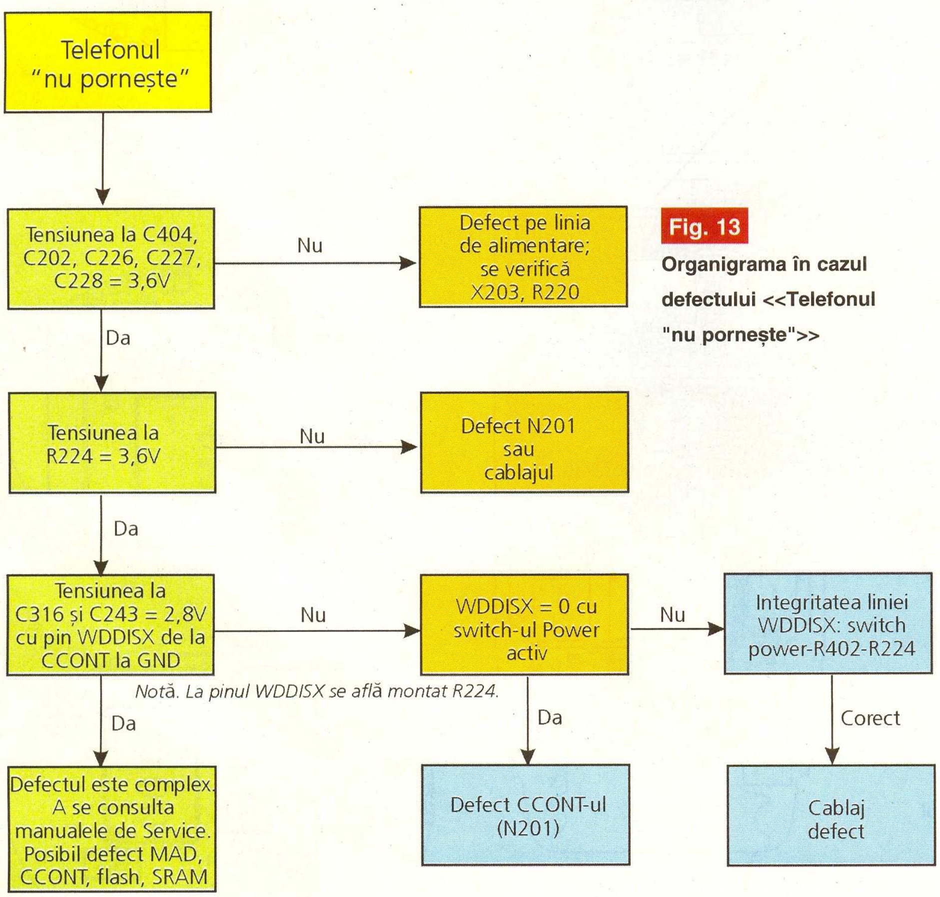


Fig. 13 **Organigrama în cazul defectului <<Telefonul "nu pornește">>**



Fig. 14
Aspectul componentei D302: SRAM - AMIC

b) defect de natură "software"

Dacă în urma analizei cu ajutorul organigramei din figura 13 nu se ajunge la nici un defect de natură "hardware", este foarte probabil ca defectul să provină din memoria program, mai empiric spus din "soft"-ul telefonului.

Pentru a identifica natura defectului se recomandă utilizarea programelor de test și a unei interfețe pentru PC. Se poate utiliza de exemplu interfața DCT3 pentru portul paralel al PC-ului, prezentată în numărul 10/2003 al revistei. Aceasta poate lucra cu programele pentru up-grade de memorie program, sub numele de Rolis (funcționare sub Windows) sau Dejan (ce lucrează sub DOS).

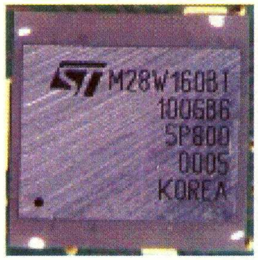


Fig. 15
Memorie flash - referință D301 (producător ST)

Interfața și modul de lucru cu aceasta și programele respective au fost prezentate în numărul de revistă amintit.

În plus, în articolul de față se mai prezintă o interfață pentru modelele DCT3 ce poate realiza up-grade parțial (rescrie numai porțiuni din memoria program), realizată cu microcontroler PIC16F628 sau PIC16CE 625. Se utilizează numai cu programul sub DOS realizat și denumit Dejan. Până nu demult soft-ul pentru µC (fișierul .hex) era protejat; azi el se găsește în variantă liberă pe site-urile www.id2.cz sau www.unlock. lv. PIC16F628 se programează simplu, într-un singur pas, dar PIC16CE625 trebuie programat în trei pași, cu două fișiere separate care scriu în locații diferite, între aceste două operații de

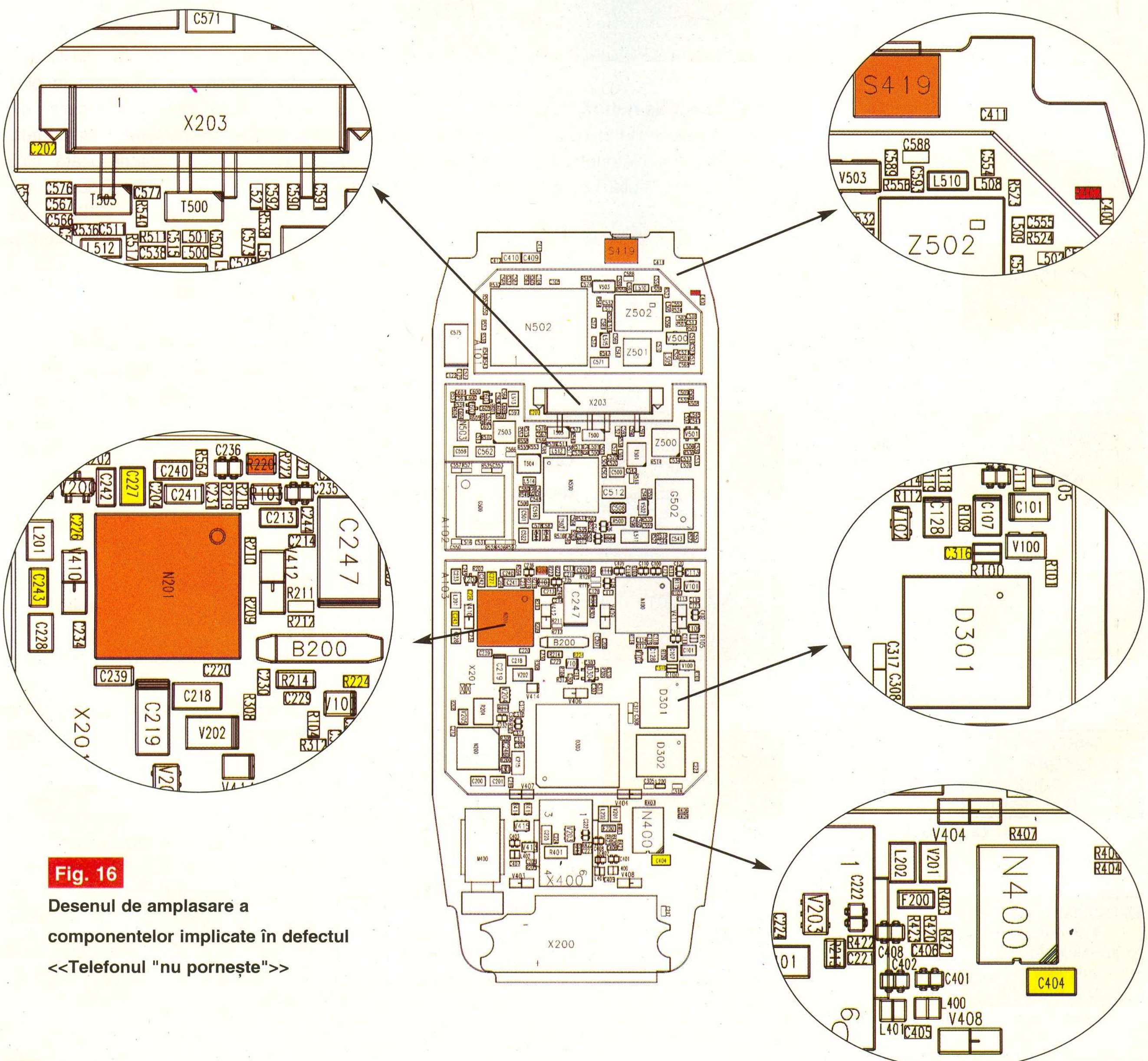


Fig. 16
Desenul de amplasare a componentelor implicate în defectul <<Telefonul "nu pornește">>

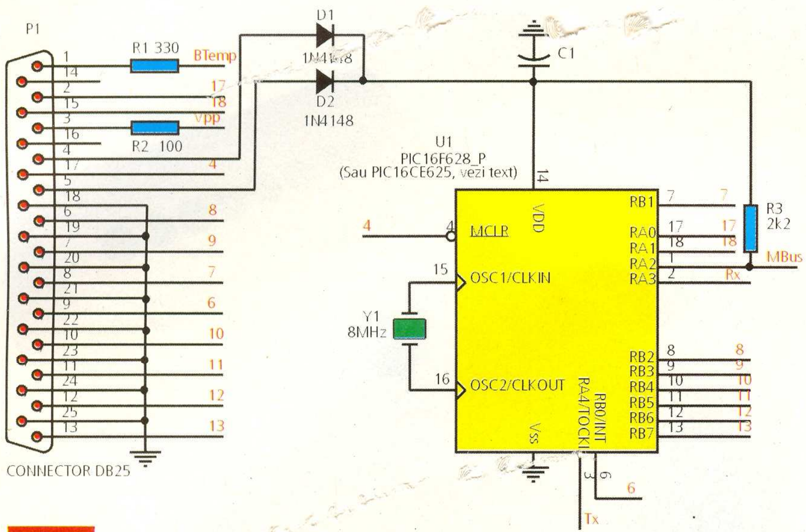


Fig. 17

Schema electrică a interfeței DCT3 cu µC (versiunea "full functions")

lucru cu aceste programe a se revedea numărul 10/2003 al revistei Conex Club.

Sunt însă cazuri când, ca urmare a unui șoc mecanic sau a pătrunderii de lichide în telefon, defectul să fie o combinație de software și hardware și trebuie tratat ca atare. Programul Rolis de exemplu, specifică dacă memoria program citită este corectă (verifică sumele de control din memoria program) sau dacă RAM-ul procesorului are probleme (prezintă lipituri reci la pini). Acestea sunt doar două exemple. De un real folos tehnicianului pot fi informațiile premergătoare defectului, primite de la utilizator. ◆

scriere fiind necesară o operație de reset a µC (alimentare normală la +5V, funcționare cu cristal de 4MHz și reset timp de 1s la pinul MCLR - 4). La descărcarea pachetului de programe de la adresele indicate, urmăriți aceste instrucțiuni, detaliat prezentate în fișierele de tip text

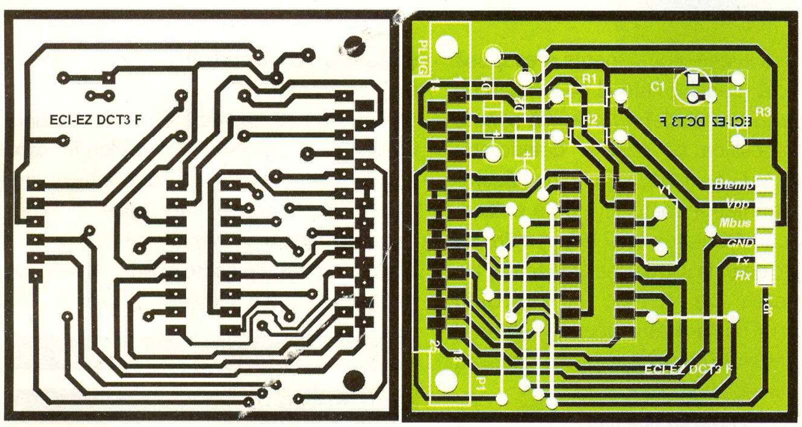


Fig. 18

Detaliile constructive ale interfeței DCT3

însoțitoare.

Important de cubliniat la această interfață este că permite rescrierea numai a unei porțiuni din memorie (de exemplu numai pachetul de limbă pentru meniu). Nu mai este necesară rescrierea întregii memorii program, astfel informații importante (ca tonuri de apel, imagini, etc.) sunt păstrate în telefon!, situație care nu se întâmplă cu interfața prezentată în numărul 10/2003. Pentru modul de lucru cu programul Dejan cititorii sunt invitați să revadă articolul la care s-a făcut referire.

În figura 17 se prezintă schema electrică a interfeței, iar în figura 18 cablajul.

Pe display apare mesajul "Contact Service"

Mesajul apare dacă una sau mai multe componente pilotate software nu funcționează. De un real folos poate fi un program de diagnoză specializat (*MCU Self-Test*, de exemplu), dar în astfel de cazuri pot fi de un real folos și cele amintite mai sus (Rolis sau Dejan). Bineînțeles, se recomandă utilizarea interfeței DCT3 prezentată în numărul 10/2003 din revistă sau cea prezentată în acest articol. Informații și funcții utile oferă și programul "Knok STEdition".

Defectul se poate remedia printr-o rescriere totală (de cele mai multe ori) sau parțială a memoriei flash. Pentru modul de

Tester
pentru transformatoare

Florentin **Stănescu**
florentin.stanescu@tvr.ro

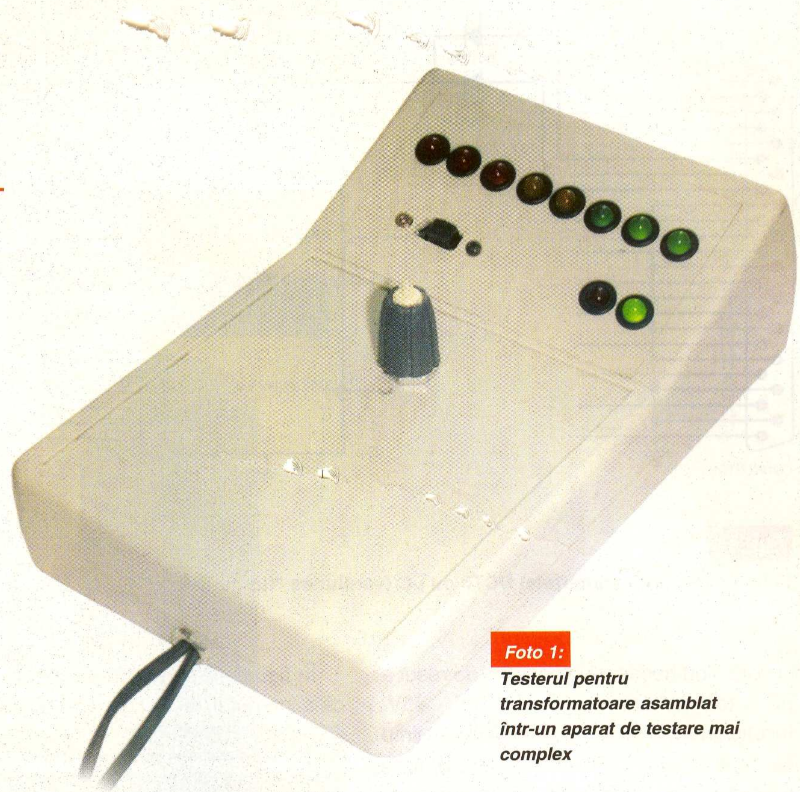


Foto 1:
Testerul pentru transformatoare asamblat într-un aparat de testare mai complex

Orice televizor sau monitor are în compoziția lui cel puțin două transformatoare care lucrează în condiții dificile. Defectarea oricăruia implică o investiție mare din partea proprietarului. La rândul lui, tehnicianul care efectuează depanarea se confruntă uneori cu dificultăți în emitera unui diagnostic, care dovedit greșit, generează urmări neplăcute.

În cazul în care componenta presupusă defectă (transformatorul de linii sau de rețea în comutație) nu prezintă semne vizibile specifice de izolație deteriorată, miros de fum, ș.a.m.d., simpla lui măsurare cu ohm-metrul poate să nu fie edificatoare. Scurtcircuitarea unei (unor) spire va reduce rezistența (uzual necunoscută) de la valoarea de XΩ la X-xΩ. Cum conductorul cu care este efectuat bobinajul are în general un diametru mic, folosirea ohmetrului poate să fie inutilă.

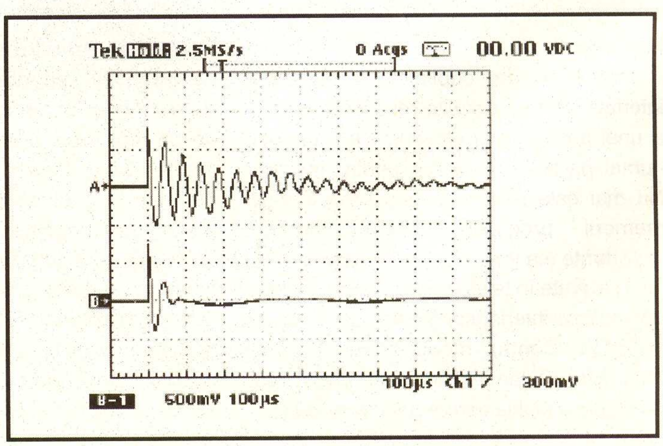
Pentru rezolvarea situației Bob Parker a creat un aparat pe care autorul l-a preluat din site-ul *www.electronicsaustralia.com.au* și adaptat corespunzător (cablajul imprimat).

Tester-ul se bazează pe emiterea unui impuls și măsurarea intervalului în care acesta este amortizat de către înfășurarea respectivă. Existența unor spire în scurtcircuit va genera prăbușirea impulsului după un timp extrem de scurt, așa cum se poate remarca în partea inferioară a figurii 1.

Descrierea și funcționarea montajului

O jumătate din circuitul integrat IC1 (partea A) este folosită ca generator de

Fig. 1
Explicativă pentru existența unei spire în scurt-circuit



Info ...

Cod	Tip	Preț (lei)
4869	LM393N	5.000
2467	1N4148	500

... la conex electronic

semnal. Oscilația de joasă frecvență produsă de acesta este transmisă tranzistorului Q1, din al cărui colector printr-un divizor rezistiv se obțin **două semnale:**

a) *primul*, cel cu amplitudinea maximă este transmis prin condensatorul C6 spre circuitul integrat IC2, care conține doi regiștri de deplasare de 4 biți, legați în serie, formând un indicator pe 8 biți. Acest semnal va produce resetarea periodică a registrului, asigurând continuitatea procesului de măsurare și afișare;

în care amplitudinea lui va scădea la 15% din valoarea inițială.

Ambii regiștri sunt resetați după 5μs de la începerea unei noi perioade de măsurare de 2ms. Prin aplicarea sondelor aparatului pe înfășurarea respectivă se va obține un impuls datorită apariției unui circuit oscilant (inductanța transformatorului împreună cu condensatorul C3). În funcție de starea bobinajului, acest impuls se va menține mai mult sau mai puțin, formând pulsuri care vor produce deplasarea unui 1 logic (semnalul D de la pinul 15, legat direct la Vcc) prin registru, semnalul cules de pe circuitul oscilant fiind amortizat deosebit de rapid.

Aparatul a fost reprodus în multe exemplare, rezultatele fiind foarte bune. După terminarea ansamblărilor și verificarea amplasării corecte a componentelor, testerul funcționează din prima, cea mai simplă probă fiind făcută prin scurtcircuitarea bornelor. Această manevră provoacă stingerea primului LED, Roșu 1, care în mod normal rămâne aprins atunci când bornele tester-ului sunt în aer și aparatul este pornit, fiind folosit pe post de indicator de alimentare.

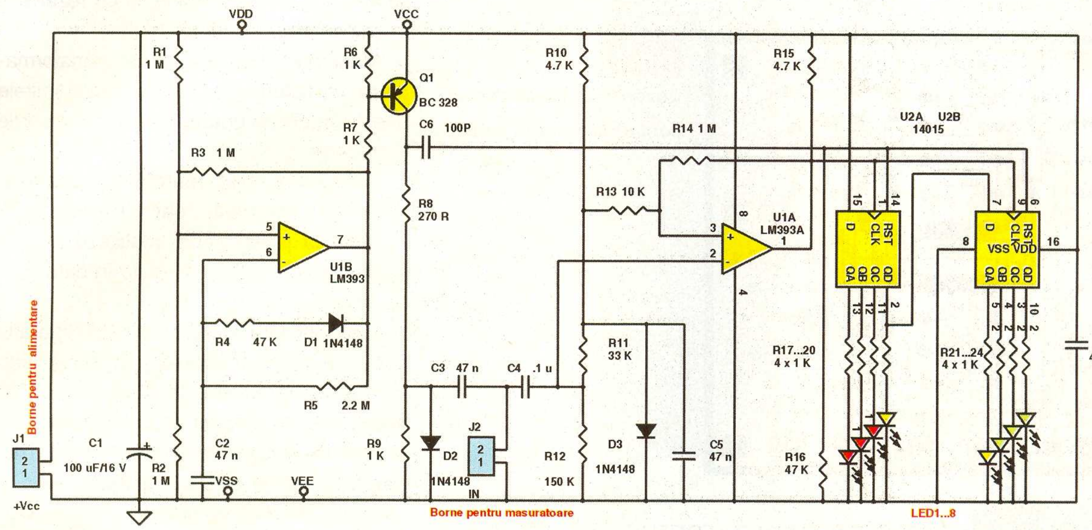


Fig. 2

Schema electrică a testerului pentru transformatoare

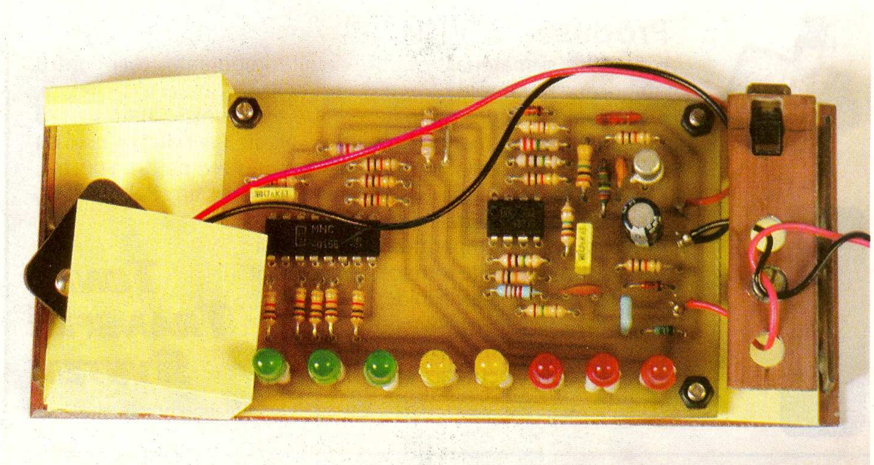
b) *al doilea semnal* trece prin R8 aflat în serie cu R9 și condensatorul C3 spre înfășurarea testată, formând un circuit rezonant. Tensiunea culeasă de pe aceasta este transmisă prin C4 spre cea de-a doua jumătate a lui IC1 (partea B), care împreună cu elementele exterioare formează un comparator.

Intrarea neinversoare a lui IC1B (pinul 3) este menținută la un potențial constant de aproximativ +0,5V datorită diodei D3, polarizată direct prin R10 și respectiv R11 în serie cu R12, la un curent de aproximativ 1mA. Acest ansamblu formează tensiunea de referință.

Pe cealaltă intrare a comparatorului (pinul 2) este introdus semnalul cules de pe circuitul testat. R14 va produce o reacție pozitivă mică, astfel că ieșirea comparatorului va comuta ferm între cele două stări JOS și respectiv SUS, în funcție de ceea ce s-a aplicat pe intrarea inversoare.

Semnalul obținut la ieșirea lui IC1B va forma ceasul registrului, până în momentul aprinzând un număr corespunzător de LED-uri. *Un transformator cu înfășurările bune va provoca iluminarea a minim 4 din cele 8 LED-uri.* Datorită frecvenței folosite și a inerției ochiului, bara de led-uri va apărea ca fiind aprinsă în mod continuu sau nu, dacă bobinajul are spire în scurt,

Același fenomen se întâmplă și dacă măsurăm transformatorul în circuit, fără să-l extragem din cablaj, așa cum autorul procedează în mod uzual, folosind borne tip crocodil. Elementele de circuit care constituie sarcina lor (diodele de redresare sau recuperare, tranzistoare de linii sau



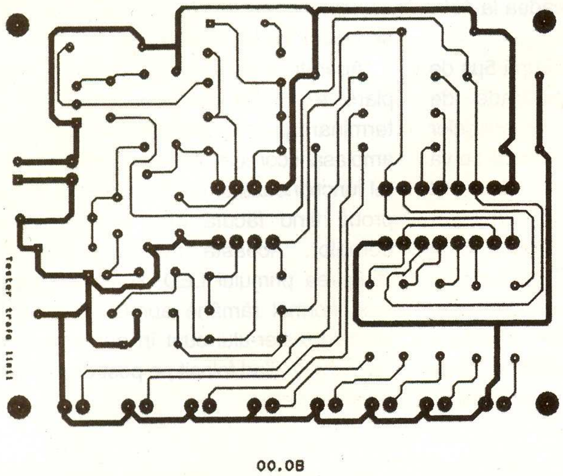


Fig. 3

Cablajul imprimat

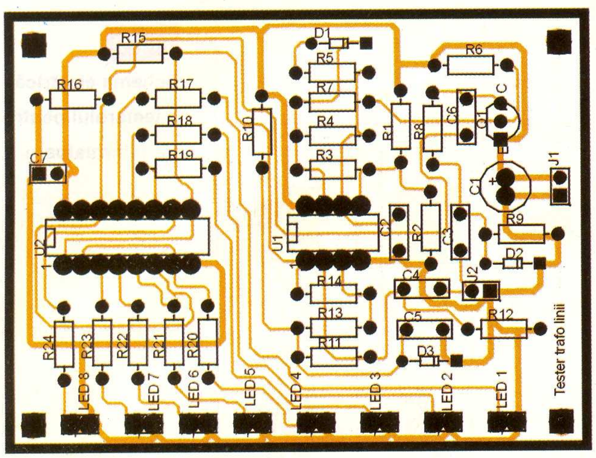


Fig. 4

Desenul de amplasare a componentelor la cablaj

chopper, etc.) scurtcircuitate vor stinge acest LED.

Diferența între piesele respective și transformatorul presupus defect se face extrem de repede, prin metodele clasice.

Personal, încep măsurarea prin identificarea vizuală sau cu ohm-metrul a înfășurări cu rezistența maximă a transformatorului (bobina prin care se alimentează tranzistorul final de linii, respectiv cel de comutație) testat, ca după aceea să aplic bornele instrumentului descris.

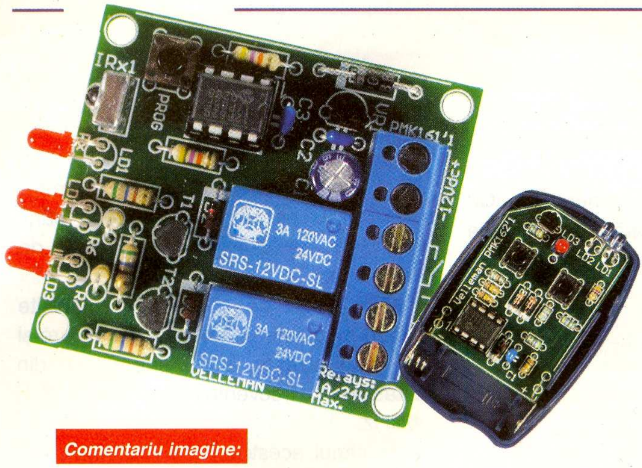
Folosirea acestui tester nu se face în timp ce respectivul TV sau monitor este alimentat! Sau cu condensatoarele de filtraj încărcate, din motive și cu rezultate, în caz contrar, evidente.

Măsurând diferite tipuri de transformatoare utilizatorii vor afla în timp limitele acestui aparat și gradul în care să îi acorde încredere!

Cablajul a fost reproiectat păstrând structura originală, dar "răsfirându-l". Fiecare va putea să își realizeze propria versiune în funcție și de cutia în care va fi amplasat.

Cei care doresc, pot îmbunătăți aparatul folosind un numărător (registru) sau combinații cu 10 sau 12 ieșiri, sau un alt circuit integrat pe post de comparator, sau un montaj echivalent cu tranzistoare, bargraph în loc de LED-uri distincte, etc., în funcție și de ceea ce dispun.

Autorul așteaptă opiniile și sugestiile celor ce au realizat prezentul montaj pe adresa de mail. ◆



Comentariu imagine:

Emițător și receptor de telecomandă în IR realizate în kit de firma Velleman, sub codurile de MK162, respectiv MK161.

Comenzi în IR (II)

3. Extindere telecomandă IR

Ilie **Mihăescu**

- varianta 1 -

Circuitul prezentat este destinat măririi razei de acțiune a unei telecomenzi obișnuite cu posibilitatea chiar de acționare în două camere diferite.

Cu o rază de sensibilitate de peste 7m, acest montaj lucrează numai cu telecomenzile ce utilizează frecvențele de 36-38kHz, adică pentru telecomenzi de receptoare TV și VCR, dar nu poate fi folosit pentru receptoare de satelit a căror purtătoare este 115kHz.

Folosind ca element de recepție un circuit specializat, un modul special construit acestui scop (IR1), montajul are mare imunitate la radiațiile luminoase reflectate și la alte perturbații electromagnetice.

Circuitul IR1 lucrează cu o tensiunea de 5V obținută de la circuitul stabilizator de tensiune 7805 notat IC1. La ieșirea modulului IR1, semnalul ajunge la valori de până la 5V și când primește o comandă în IR, terminalul 2 transmite informația unei porți inversoare din circuitul 4049. La rândul ei, această poartă comandă deschiderea sau blocarea tranzistorului Q1 (BC109C). La ieșirea rezistorului R4, nivelurile de tensiune sunt cuprinse între 0 și 5V și în acest fel se poate comanda o poartă CMOS.

În colectorul tranzistorului Q1 sunt montate două diode, un LED pentru semnalizare și o diodă emițătoare în IR care face practic retranslarea informației.

Când montajul este în acțiune, curentul consumat general este de aproximativ 120mA.

După realizarea practică, montajul se alimentează de la o sursă de 12V. Se verifică dacă la ieșirea circuitului IC1 se măsoară 5V.

Când acționăm telecomanda, dioda LED1 semnalizează. Pe baza tranzistorului Q1 tensiunea are valori între 0,6-07,V.

Prezentarea desenului circuitului imprimat și dispunerea componentelor ușurează realizarea acestui interesant montaj.

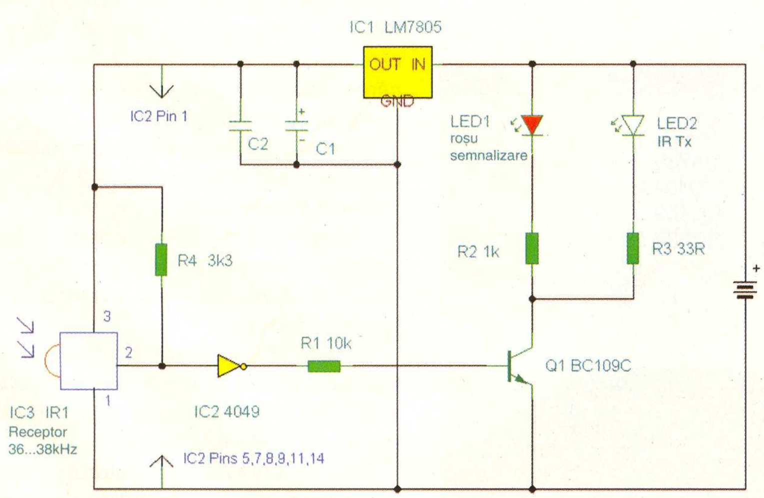


Fig. 3.1

Schema electrică pentru extinderea acționării din telecomandă

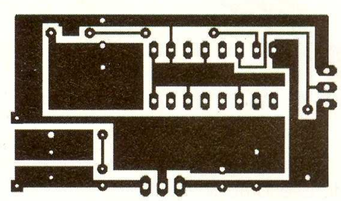


Fig. 3.2

Cablajul montajului

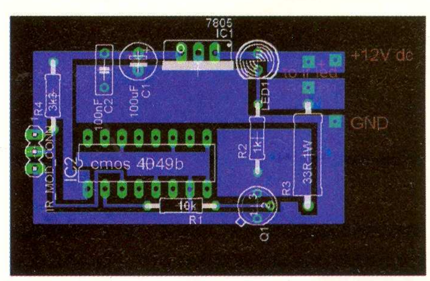


Fig. 3.3

Amplasarea componentelor pe cablaj

- varianta 2 -

Dacă montajul anterior prezentat oferea posibilitatea retranslației numai a semnalelor cu purtătoarea de 36-38kHz, acest montaj extinde această posibilitate și la semnalele cu frecvență mai mare, inclusiv pentru 115kHz, destinată comenzilor pentru receptoarele ce primesc semnal de la sateliții de telecomunicații.

Modulul IR1 notat în schemă IC3 recepționează unda în infraroșu și separă impulsurile de modulație pe care transmite circuitului 555 montat în configurație de oscilator astabil. Când la intrarea RESET nivelul este H apare la ieșire purtătoare, iar când la reset nivelul este L, la ieșirea circuitului 555 nu va exista purtătoare (semnal).

Frecvența semnalului generat de IC2 (555) este determinată de valorile elementelor R1 și C3 și cu valorile din schemă frecvența este de 39,7kHz. Printr-o poartă a circuitului 4049 (IC4) este comandat tranzistorul Q1. Acest tranzistor determină intrarea în funcțiune a diodei LED1 pentru semnalizare și a diodei LED2 care emite în IR semnale modulate cu impulsuri.

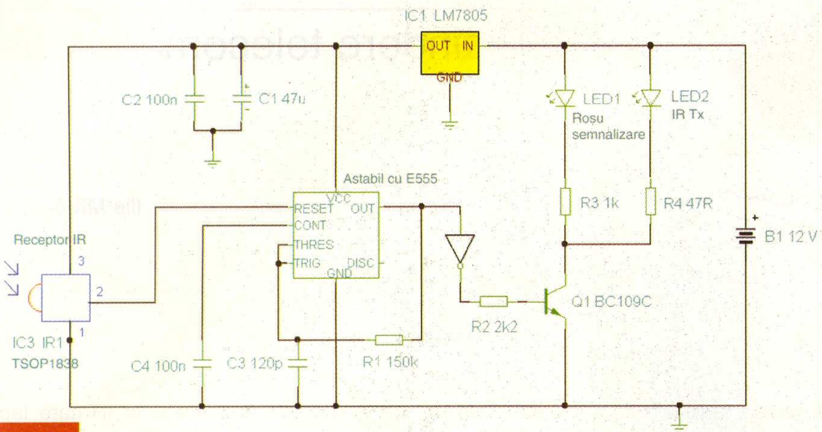


Fig. 4.1

Schema electrică pentru extinderea de telecomandă ce lucrează cu semnale modulate pe 36...38 și 115kHz

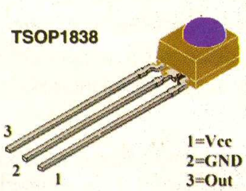


Fig. 4.2

Receptorul IR TSOP1838, desen ansamblu

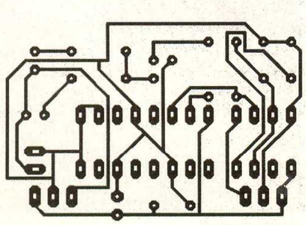


Fig. 4.3

Cablajul imprimat

Info ...

Cod	Tip	Preț (lei)
7434	UA7805	8.000
3567	CD4049	6.000
3149	BC109	14.000
9493	BC337-25	1.500

... la conex electronic

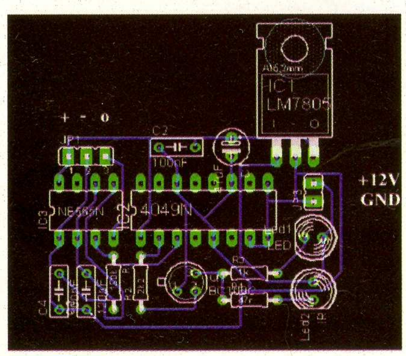


Fig. 4.4

Desenul de amplasare

- varianta 3 -

Față de montajele anterioare, acesta este mai complex și cu atribute superioare. Se știe că un semnal emis în IR este format din două părți, impulsuri de control și o undă de modulație.

Impulsurile de control sunt folosite pentru modularea unei unde purtătoare și cel mai uzitate sunt semnalele din ultrasunet cu frecvențe cuprinse între 36 și 42kHz.

În ritmul acestor semnale sunt emise undele în IR.

La recepție este folosit circuitul TSOP1738. Tensiunea de alimentare a acestui modul este asigurată la valoarea de 5V de dioda Zener Z1.



Foto:

Montajul LED-ului retranslator (Tx)

Dacă modulul nu primește semnal la ieșirea sa, nivelul este H. Această stare determină deschiderea totală a tranzistorului Q1 și punerea la nivel L a intrării Rst a lui IC2 (555). Circuitul 555 este în configurație de oscilator astabil care generează o undă dreptunghiulară a cărei frecvență este dată de valorile componentelor R4, C2 și PR1.

Stabilitatea frecvenței este dependentă de calitatea condensatorului C2 a cărui toleranță trebuie să fie cât mai mică.

Potențiometrul PR1 poate regla constanta de timp a circuitului, ca unda generată să aibă frecvența cuprinsă între 36,2kHz și 47kHz.

Circuitul 555 comandă la rândul său un tranzistor BC337 ce are în emitor o diodă emițătoare în IR. Curentul prin această diodă este în medie 30mA.

Tot în emitorul tranzistorului este montată o diodă LED care indică starea de funcționare a montajului.

Putem monta în locul diodei LED o diodă IR și raza de serviciu va crește simțitor.

Dioda IR poate fi montată la o distanță de până la 100m de montaj și de acolo să comande un aparat.

Alimentarea se face din baterii sau redresor cu 12V.

Specificăm în continuare ce tipuri de telecomenzi sunt optime pentru utilizare în cazul montajelor prezentate.

- Aiwa RC-ZVR01;
- Denon RC 554;
- Denon RC 921;
- Denon RC 924;
- Goodmans 97P1R2CPA1;
- Grundig SRC2;

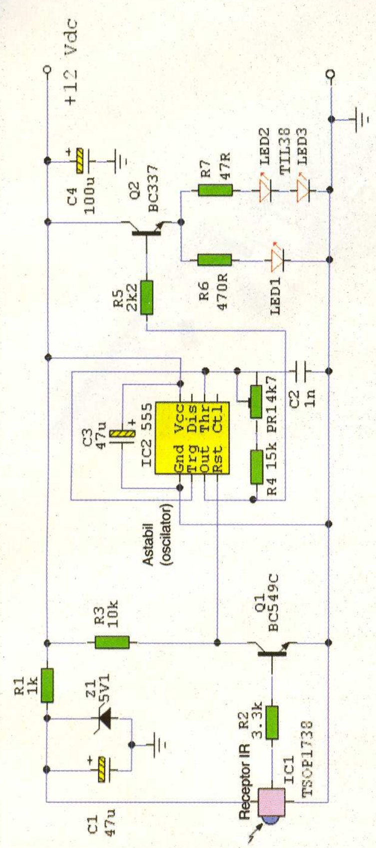


Fig. 4.5

Schema electrică corespunzătoare variantei 3

- JVC LP20878-002;
- Matsui 28WN04;
- Mitsubishi 290P103A10;
- Mitsubishi EUR647003;
- NAD HTR2 (multi remote);
- One for All 9910;
- Panasonic EUR511200;
- Philips RC6512;
- Pioneer DV444;
- Radioshack 1995;
- Saisho VR3300X;
- Sony RM-533;
- Sony RM-887;
- Sony VCR;
- Technics EUR64713.

La final. Precizăm că la baza articolului au stat informațiile prezentate pe www.mitedu.freeserve.co.uk. ◆

Microcontrolere PIC

Prezentare și programare (XI)

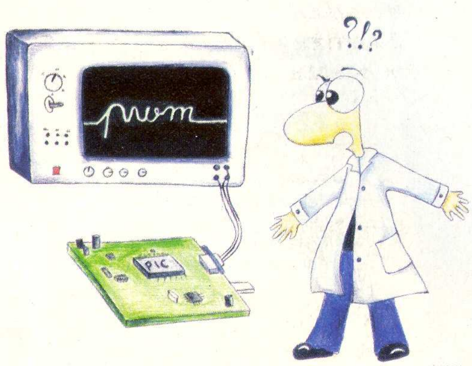
Vasile **Surducan**
vasile@l30.itim-cj.ro



24. Puls Width Modulation (modulația cu lărgime de impuls), cea mai simplă conversie digital/analogică

Funcționarea PWM a mai fost descrisă în aplicațiile cu diverse microcontrolere prezentate în numerele trecute ale revistei. Cu toate acestea voi încerca să sintetizez esența funcționării PWM :

- **Un semnal PWM se caracterizează printr-o frecvență fixă și un factor de umplere reglabil.** Semnalul PWM este digital, amplitudinea acestuia fiind (cu bună aproximație) egală cu tensiunea la care este alimentat microcontrolerul (2.5V...5V). El poate fi realizat prin software (pe orice pin IO de uz general al microcontrolerului) sau prin hardware (utilizând ieșirea specifică modulului PWM);
- Ieșirea PWM este cea mai simplă interfață de conversie DA pentru aplicația cu microcontroler, obținerea unui semnal analogic aproape perfect realizându-se prin filtrarea semnalului digital rezultat cu un **F**iltru **T**rece **J**os de ordinul 1 sau 2 (*low pass filter*);
- Rezoluția maximă a factorului de umplere al semnalului PWM dictează rezoluția conversiei (PIC16F628 dispune de un PWM de 10 biți, adică sunt disponibile maxim 1024 de stări distincte ale factorului de umplere pentru o frecvență dată);
- Frecvența maximă a semnalului PWM dictează viteza de variație a mărimii de ieșire analogice, este mică în cazul semnalului PWM generat prin software și



mult mai mare în cazul utilizării modulului **C**ompare **C**apture **P**wm din microcontroler. Frecvența se găsește în strânsă dependență cu rezoluția semnalului PWM, cu cât rezoluția este mai mică, frecvența obținută poate fi mai mare (în limitele constructive ale modulului CCP și a duratei tactului intern).

Factorul de umplere poate fi exprimat în procente:

$$factor_de_umplere = \frac{durata_impulsului}{perioada_semnalului} \times 100\%$$

ecuația 14

unde:

perioada_semnalului = 1/frecventa

Factorul de umplere este o mărime adimensională, 10%...90% sau 0,1...0,9 reprezentând pentru utilizator același lucru.

Durata maximă a impulsului nu poate fi mai mare decât perioada semnalului (factor de umplere = 1), durata minimă a impulsului este egală cu *perioada_semnalului* raportată la rezoluția PWM.

Pentru semnalul PWM de 10 biți prezentat în figura 48 există 1024 de stări distincte ale duratei impulsului (repectiv ale factorului de umplere), 0 fiind echivalent cu PWM permanent în stare logică *low* (0V), iar 1023 reprezintă un PWM permanent în stare logică *high* (5V). Integrând impulsul pe întreaga perioadă a semnalului prin filtrare analogică (adică "întinzând" aria reprezentată de impulsul marcat roșu, respectiv gri pe întreaga perioadă a semnalului fără a modifica valoarea acesteia), valorile 1...1022 vor reprezenta (după filtrare) tensiuni cuprinse între 0 și

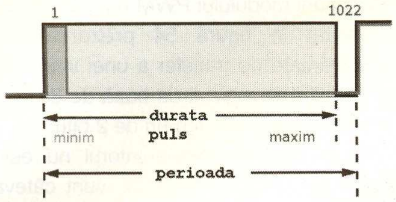


Fig. 48

Definirea semnalului PWM

5V. Bineînțeles că filtrajul impulsului va introduce un riplu cu atât mai pronunțat, cu cât constanta RC a filtrului va fi mai mică (figurile 49 și 50). Dimensionarea acestui filtru ține cont de două aspecte importante pe care aplicația le solicită:

- viteza de variație a mărimii analogice și
- precizia mărimii analogice.

Cele două aspecte aflându-se într-o profundă contradicție: o valoare precisă a semnalului analogic implică o constantă de filtraj ridicată, deci automat o viteză de variație scăzută. Viteza de variație a tensiunii, necesară la ieșirea din sistem dictează implicit și frecvența la care va funcționa generatorul PWM, o frecvență ridicată permițând existența unui filtru cu constantă de timp mai scăzută. În practică se utilizează compromisul pentru obținerea acelui tip de răspuns care se pretează cel mai bine aplicației utilizator. Astfel, constanta de integrare RC a filtrului este cuprinsă între 3x...20x perioada impulsului. La frecvențe ale semnalului PWM de ordinul kHz, se pot utiliza grupuri de filtrare RC legate în cascadă.

O particularitate interesantă a semnalului PWM filtrat este neliniaritatea (figura 52). Ea reprezintă neconcordanța între durata impulsului și tensiunea de ieșire filtrată. Neliniaritatea poate apărea la factor de umplere foarte scăzut (sub 0.02) sau foarte ridicat (peste 0.98) și se datorează particularităților filtrului RC și al etajului IO din microcontroler. Datorită saturației, tranzistoarele T1, T2 (figura 51) nu pot funcționa cu tensiuni U_{DS} oricât de reduse. Limita încărcării condensatorului C1 este dată de tensiunea U_{DSon} minimă a tranzistorului T2. Limita descărcării condensatorului este U_{DSon} T1. Din păcate, în lipsa tensiunii de polarizare a tranzistorului T1 care provine doar din C1, (adică în apropierea U_{C1}=0) T1 nu poate funcționa corect, condensatorul C1 va rămâne încărcat cu o tensiune reziduală mai mare decât valoarea minimă de comandă a PWM (de 1LSB). Este evident că impedanța de intrare a circuitului conectat la ieșirea filtrului trebuie să fie suficient de mare ca să nu provoace descărcarea parazită a condensatorului C1. Curenții de pierderi ai C1 trebuie să fie cât mai mici (condensator cu dielectric polistiren sau polipropilenă) și în mod ideal să nu depindă de variația temperaturii ambiante.

Neliniaritatea semnalului PWM filtrat nu deranjează de obicei în aplicații comune, pentru situațiile unde este necesară o tensiune precisă se utilizează repetoare (realizate cu **A**mplificatoare **O**peraționale) între ieșirea microcontrolerului și filtru RC sau grupul de filtre active. Astfel, încărcarea și descărcarea condensatorului se realizează prin ieșirea AO comune, fie de la o tensiune de alimentare mai mare decât cea a microcontrolerului, fie de la aceeași tensiune dar utilizând AO cu excursie extinsă a tensiunii de ieșire (până la $\pm V_{alimentare}$ sau în terminologie consacrată *rail to rail*).

25. Temporizatorul TMR2

PIC16F628 dispune de trei circuite temporizatoare (timere). Cum exemplele de bază ale utilizării TMR0 și TMR1 au fost deja prezentate, este momentul introducerii unui temporizator specific cu funcționare diferită față de temporizatoarele de uz general cu care cititorul s-a obișnuit. TMR2 este un temporizator de 8 biți ce deține atât prescaler, cât și postscaler (figura 53). Este destinat utilizării ca bază de timp pentru modulul **CCP** (comparare-captură-modulație cu lărgime de impuls) pentru funcția de modulație cu durată de impuls (PWM).

În timp ce prescalerul are doar trei valori de divizare (1:1, 1:2, 1:16) acționând grosier, postscalerul poate avea 16 domenii distincte de numărare, realizând divizări cuprinse între 1:1 și 1:16. Specific pentru TMR2 este registrul de perioadă (**P**e**R**iod) PR2 (adresa 92h, bancul 1) ce

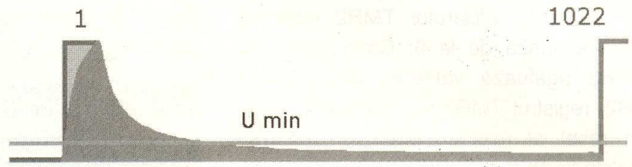


Fig. 49

Integrarea pe durata minimă a pulsului cu constanta de timp redusă. Creșterea constantei RC va micșora amplitudinea pulsului integrat (hașurat verde), scăzând riplul. Tensiunea medie obținută are valoarea minimă.

Perioada_PWM = [PR2 +1] * 4 Tosc * TMR2_prescaler
respectiv: f = 1/perioada_PWM

ecuația 15

Din expresiile de mai sus rezultă valoarea registrului PR2:
PR2 = [1/ (f * 4 Tosc * TMR2_prescaler)] – 1
unde : Tosc [nS], durata tactului intern al PIC16F628;
f[Hz], frecvența semnalului PWM;
PR2[adimensional], valoarea registrului de perioadă;
TMR2_prescaler[adimensional], valoarea prescalerului, 16 sau 4 sau 1.

ecuația 16

PWM_duty_cycle = [CCPR1L:CCP1CON<5,4>] * Tosc * TMR2_prescaler
unde: PWM_duty_cycle[adimensional], factor de umplere
[CCPR1L:CCP1CON<5,4>], valoarea biților CCP1R1L + CCP1CON5:CCP1CON4
de exemplu:
CCPR1L=0Fh, CCP1CON5=1, CCP1CON4=1 rezultă 0b_00001111_11 = 63d

ecuația 17

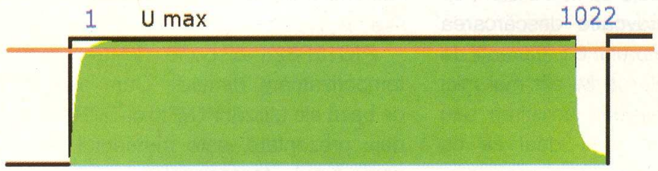


Fig. 50

Integrarea pe durata maximă a pulsului. Tensiunea medie obținuta are valoarea maximă.

poate fi scris sau citit prin software. Valoarea conținută în PR2 este comparată cu valoarea registrului TMR2 care se incrementează de la 0. Când conținutul TMR2 egalează valoarea din registrul PR2, registrul TMR2 se resetează. După un reset al microcontrolerului valoarea registrului PR2 este FFh. Atât prescalerul, cât și postscalerul sunt resetați ori de câte ori are loc o scriere în registrul TMR2 (adresa 11h, bancul 0), în registrul T2CON (adresa 12h, bancul 0, tabelul 24) sau are loc orice fel de reset al microcontrolerului.

Bitul TMR2ON (tabelul 24) controlează oprirea modulului (pentru conservarea sursei de alimentare a echipamentelor portabile ce utilizează microcontrolerul).

26. Modulul de comparare - captură și PWM, CCP1

Modul de funcționare "dedicat" at TMR2 se observă cel mai bine în cazul PWM. În acest mod, pinul CCP1 (RB3) al microcontrolerului produce un semnal PWM cu rezoluția maximă de 10 biți. Mecanismul funcționării modulului PWM hardware este prezentat în figura 54 prezentând o particularitate de transfer a unei informații de 10 biți prin regiștrii de bază de 8 biți și hardware auxiliar (latch-uri de 2 biți).

Chiar dacă experimentatorul nu este răvășit de dorul matematicii, sunt câteva ecuații importante de cunoscut pentru utilizator, prima este expresia perioadei semnalului PWM (ecuația 15).

Din ecuația 15 rezultă valoarea registrului PR2 (ecuația 16).

Cea de-a doua relație importantă este expresia factorului de umplere (ecuația 17).

Există trei regiștrii importanți asociați modulului CCP: CCPR1L, CCPR1H, CCP1CON (tabelul 25, figura 55).

CCPR1L conține cei mai semnificativi 8 biți ai factorului de umplere, în timp ce biții 5 și 4 ai CCP1CON sunt cei mai puțin semnificativi 2 biți. Registrul CCP1H este

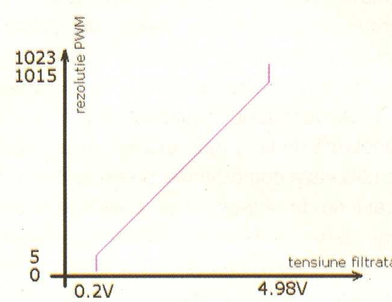


Fig. 52

Eroarea de neliniaritate a PWM filtrat

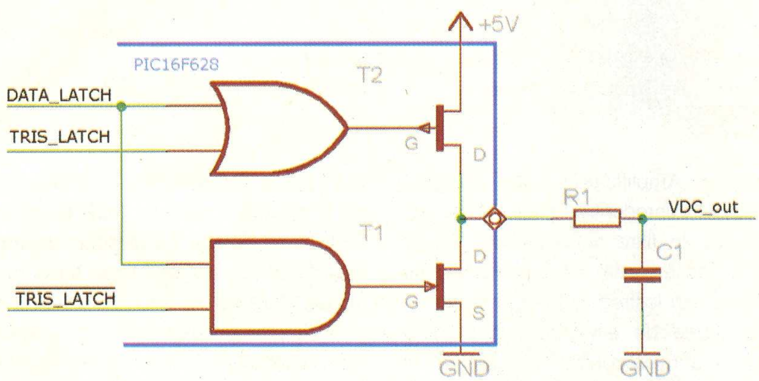


Fig. 51

Aspectul etajului de ieșire I/O în arhitectura PIC. PWM generat prin software pe ieșire I/O de uz general.

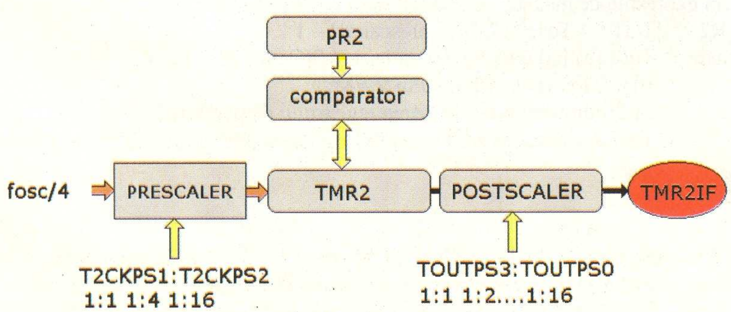


Fig. 53

Structura logică a TMR2 și regiștrii asociați

folosit ca un "tampon" împreună cu un *latch* intern de 2 biți pentru a copia valoarea registrului CCP1L în CCP1H în momentul realizării egalității PR2 = TMR2. Această funcție este necesară pentru a elimina *glitch*-urile de ieșire ale semnalului PWM în momentul modificării valorii registrului CCP1L prin comandă software. Din această cauză, când este utilizat în modul PWM registrul CCP1H nu poate fi scris, ci doar citit. Deoarece timerul 2 este asociat modulului PWM, este necesară setarea regiștrilor corespunzători acestui temporizator, și anume: T2CON, TMR2 și PR2. Perioada PWM trebuie înscrisă în registrul PR2. Când valoarea din registrul TMR2 este egală cu valoarea înscrisă în registrul PR2 se generează trei evenimente:

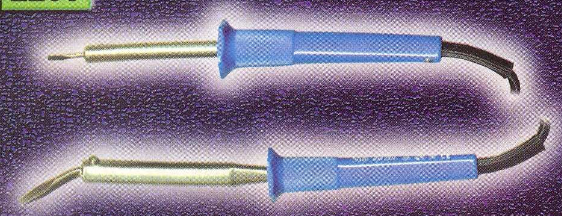
- registrul TMR2 este resetat;
- pinul CCP1 (pe care este generat sem-

Ciocane de lipit

DONAU ELEKTRONIK GMBH

Cod 14128 - 20W - 420.000 lei
Cod 14131 - 30W - 420.000 lei
Cod 14132 - 60W - 490.000 lei
Cod 14133 - 80W - 540.000 lei
Cod 14127 - 100W - 590.000 lei

220V



ANTEX 220V

Cod 9503 - 12W - 990.000 lei
Cod 9504 - 15W - 990.000 lei
Cod 9545 - 18W - 990.000 lei
Cod 9501 - 25W - 1.150.000 lei
Cod 9896 - 50w TERMOSTATAT - 2.490.000 lei



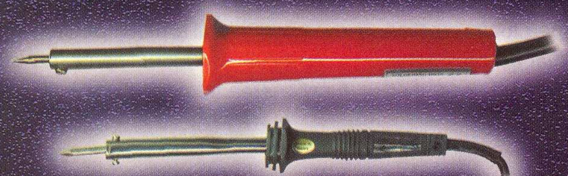
ERSA 220V

Cod 16063 - 16W - 1.500.000 lei
Cod 16064 - 25W - 1.290.000 lei
Cod 16065 - 25W - 1.380.000 lei (MULTIPRO)
Cod 15068 - 30W - 1.310.000 lei



velleman 220V

Cod 9894 - 15W - 340.000 lei
Cod 9893 - 25W - 430.000 lei
Cod 9895 - 40W - 350.000 lei



12V



Cod 14113 - 8W / 12V - 290.000 lei
Cod 14115 - 30W / 12V - 390.000 lei

PROXXON 12V

Cod 28140 - EL 12
610.000 lei



Weller® 220V

Cod 3652 - W 61 - 60W - 2.820.000 lei
Cod 3650 - W 101 - 100W - 3.160.000 lei
Cod 3651 - W 201 - 200W - 4.130.000 lei



Cod 3644 - SPI 16 - 15W - 1.360.000 lei
Cod 3645 - SPI 27 - 25W - 1.220.000 lei
Cod 3646 - SPI 41 - 1.360.000 lei
Cod 3647 - SPI 81 C - 1.560.000 lei



Cod 3636 - SI 15 C - 850.000 lei
Cod 3638 - SI 25 C - 790.000 lei
Cod 3640 - SI 40 C - 880.000 lei
Cod 3641 - SI 75 C - 1.040.000 lei

Cod 3635 - SI 120 - 120W - 2.120.000 lei
Cod 3637 - SI 175 - 175W - 2.580.000 lei
Cod 3639 - SI 251 - 250W - 3.090.000 lei



nalul PWM) devine *high* (mai puțin când factorul de umplere sau *duty_cycle = 0*);

- valoarea factorului de umplere (*duty_cycle*) este transferată din CCP1L în CCP1H (registru care nu poate fi scris de către utilizator).

Comparatorul intern de 10 biți compară

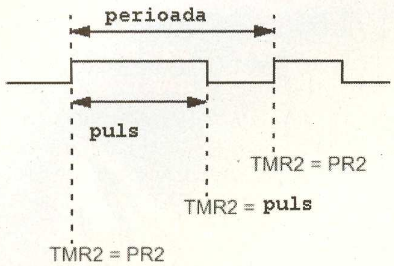


Fig. 54

Modul de generare PWM hardware

valoarea tamponului CCPR1H: latch cu valoarea TMR2 la care se adaugă doi biți ai registrului prescaler și activează sau nu bistabilul B ce comandă ieșirea PWM. Bineînțeles că direcția pinului RB3 a fost setată în prealabil ca ieșire din registrul TRIS_B3 asociat.

Dacă nu este luat în calcul, cauzator de neplăceri este faptul că nu se pot obține semnale PWM cu rezoluția de 10 biți pentru orice frecvențe ale semnalului. De exemplu un semnal PWM cu frecvența de 200kHz, obținut dintr-un PIC16F628 rulând la 20MHz, va avea rezoluția de doar 5…6 biți. Expresia ce calculează numărul de biți raportat la frecvența PWM este:

$$rezolutia = \frac{\log(\frac{Fosc}{Fpwm})}{\log(2)} biti$$

ecuația18

Este important ca factorul de umplere al PWM să nu fie setat mai lung decât perioada semnalului PWM deoarece, pentru această situație, registrul CCP1 nu va fi șters și ca urmare semnalul PWM nu va fi generat.

Deși mecanismul logic de generare al PWM susținut de ecuațiile matematice 16-18 pare destul de dificil de înțeles la o primă parcurgere, aplicarea lui în practică este o chestinune mult mai simplă (numai dacă au fost făcute corect calculele matematice), așa cum vom vedea în episodul următor. PWM nu este doar cheia obținerii semnalelor analogice, dar și interfața cea mai simplă de comandă cu tensiune variabilă a motoarelor de curent continuu având statorul cu magnet permanent. Acestea, prin construcția lor, integrează semnalul PWM transformându-l în rotație. Singura precauție în cazul comenzii motoarelor CC prin PWM este alegerea corectă a frecvenței de lucru (alta decât frecvența de rezonanță mecanică a motorului astfel încât să se obțină un răspuns mecanic corect fără "fluierături" sau vibrații mecanice parazite). Este de asemenea necesară utilizarea unui buffer între ieșirea PWM din microcontrolerul și motor pentru asigurarea curentului de lucru cerut de rotor la funcționarea în sarcină nominală. ◆

TABELUL 24 - Registrul T2CON (12h)

-	TOUTPS3	TOUTPS2	TOUTPS1	TOUTPS0	TMR2ON	T2CKPS1	T2CKPS0
7	6 R/W	5 R/W	4 R/W	3 R/W	2 R/W	1 R/W	0 R/W
TOUTPS3:TOUTPS0: biți de selecție ai postscaler-ului TMR2 0000 = 1:1 0001 = 1:2 … 1111 = 1:16							
TMR2ON: bitul de startare al TMR2 1 = TMR2 este pornit 0 = TMR2 este oprit							
T2CKPS1:T2CKPS0: prescaler pentru TMR2 00 = prescaler 1 01 = prescaler 4 1x = prescaler 16							T2CON

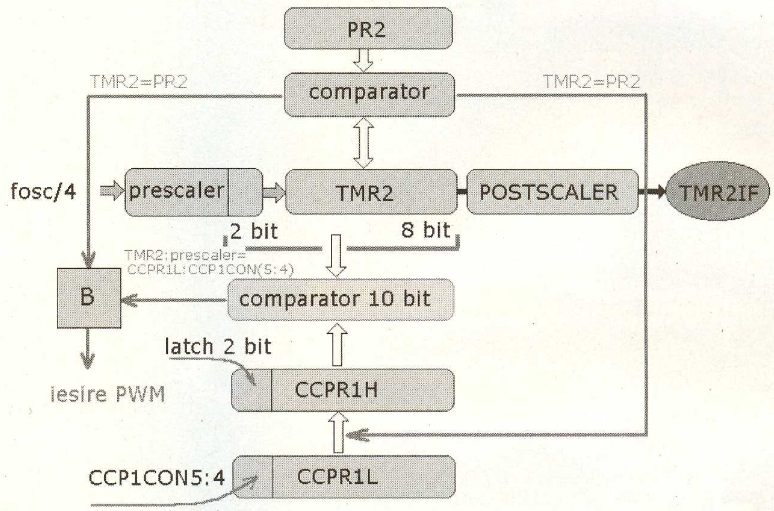


Fig. 55

Mecanismul funcționării PWM hardware. Postscalerul TMR2 nu intervine în funcționare.

TABELUL 25 - Registrul CCP1CON (adresa 17h, banc 0) pentru modul PWM

-	-	CCP1X	CCP1Y	CCP1M3	CCP1M2	CCP1M1	CCP1M0
7	6	5 R/W	4 R/W	3 R/W	2 R/W	1 R/W	0 R/W
CCP1X:CCP1Y: cei mai puțin semnificativi biți ai PWM Cei mai semnificativi biți ai PWM se găsesc în CCPR1L							
CCP1M3:CCP1M0: biții de selecție ai CCP1 0000 = modul captură/comparare/PWM este inactiv, resetează CCP 11xx = mod PWM activ							
R=citește, W=scrie							

Microcontrolere AVR (XI)

Descriere și utilizare

Leonard **Lazăr**
lazarleo@yahoo.com

În ultimele trei numere ale revistei Conex Club au fost descrise arhitecturile hardware ale Timer-elor seriei de microcontrolere AVR, principiile generale ale acestora, modurile de funcționare, registrele alocate, etc., și au fost prezentate câteva aplicații simple și ușor abordabile. Articolul de față va prezenta o altă metodă de realizare a temporizărilor, de data aceasta fără ajutorul Timer-elor, și anume prin intermediul software-ului.

Temporizări software pentru seria de microcontrolere AVR

Aceste temporizări se bazează pe executarea de către microcontroler a unei bucle de program care se derulează într-o perioadă de timp bine determinată. Principiul constă în numărarea ciclilor mașină efectuați, în funcție de fiecare instrucțiune executată (fiecare instrucțiune durează un număr întreg de cicli mașină, a căror durată este dictată de baza de timp utilizată - practic de cristalul de cuarț, și în consecință cunoscută cu exactitate). Utilizând acest tip de temporizări, poate fi *suspendată execuția programului rulat de* microcontroler o anumită perioadă de timp, în care utilizatorul care elaborează soft-ul poate să observe starea microcontrolerului în acel punct al programului (spre exemplu nivelurile logice ale liniilor de intrare-ieșire). Validarea unei întreruperi externe sau citirea corectă a stării unui push-buton sunt de asemenea facilitate de utilizarea acestor temporizări: după apariția întreruperii, în procedura asociată acesteia se inserează o temporizare de câteva milisecunde după care se citește linia de port care a generat întreruperea: dacă nivelul logic citit este corespunzător declanșării întreruperii, se execută procedura asociată, în caz contrar considerându-se o întrerupere nevalidă și se renunță la *executarea procedurii respective*. Avantajele utilizării acestor temporizări sunt următoarele:

- temporizările obținute sunt foarte precise, afectate numai de precizia cristalului de cuarț utilizat; dacă se ia ca referință baza de timp a microcontrolerului, erorile de temporizare sunt practic nule;
- sunt foarte comode în ceea ce privește codul elaborat, și necesită un spațiu foarte mic de memorie program; cu câteva zeci de instrucțiuni se pot obține temporizări de mii de ani, care depășesc cu mult durata de viață a microcontrolerului însuși; este rezolvată practic problema temporizărilor mari și foarte precise, putându-se obține temporizări de orice ordin de mărime;
- în cazul temporizărilor foarte scurte cu duratele de câtiva cicli mașină, se evită instrucțiunile de încărcare, control și comandă a Timer-elor care pot dura mai mult decât temporizarea însăși;
- în cazul temporizărilor mari sunt eliminate duratele de timp de salt la subrutina de tratare a întreruperii de Timer; aceste durate de timp sunt incontrolabile, (deci vor introduce erori de temporizare), deoarece depind de instrucțiunea care se execută în momentul declanșării întreruperii de Timer, știut fiind faptul că întreruperea este deservită după instrucțiunea curentă, care poate dura mai mulți cicli mașină;

Evident, în cazul temporizărilor realizate prin program, sistemul de întreruperi al microcontrolerului trebuie dezactivat (bitul I din registrul SREG trebuie resetat); Timer-ele pot fi utilizate

Programul 1

Instrucțiune	Comentariu
TEMPO:	; Etichetă
dec R0	; decrementează registrul R0; dacă R0=0 flag-ul Z din registrul SREG este setat prin hardware; timp de execuție 1 ciclu mașină (1CM);
brbc 1, TEMPO	; testez flag-ul Z din SREG (bitul 1 din SREG); *dacă* Z=0 înseamnă că R0 este diferit de 0 și Program Counter-ul (PC-ul) sare la eticheta "TEMPO" - timp de execuție 2CM; *dacă* Z=1 înseamnă că R0 este 0 și programul continuă cu instrucțiunea următoare; în acest caz timpul de execuție este de 1CM;
clz	; șterg flag-ul Z din SREG; timp de execuție 1CM;

Programul 2

Instrucțiune	Comentariu
TEMPO:	
dec R0	; bucla de program inițială
brbc 1, TEMPO	
clz	
dec R1	
brbc 1, TEMPO	; bucla utilizată pentru mărirea duratelor de timp
clz	

totuși ca numărătoare (counter-e) în scopuri generale.

Structura unei temporizări realizate prin software

Pentru obținerea unei temporizări prin software trebuie creată o buclă de program care se derulează într-un interval de timp bine stabilit. Prin execuția de mai multe ori a acestei bucle (execuție ciclică), se obțin intervale de timp mai mari.

Exemplu de buclă de program utilizată la realizarea temporizărilor (programul 1).

Timpul de execuție al buclei (o singură dată) va fi întotdeauna de 3 cicli mașină:

$$t_{bucla} = 3 \times CM = 3 \times \frac{1}{f_{Cuart}}$$

Timpul total de execuție al buclei va fi:

$$t_0 = 3 \times CM \times R0 = 3 \times \frac{1}{f_{Cuart}} \times R0$$

(registrul R0 trebuie inițializat cu valoarea dorită înaintea buclei de program prezentate).

Timpul maxim se obține pentru R0=0, când acesta va fi decrementat de 256 de ori (după prima decrementare R0 va avea valoarea 255 - FFh - 11111111b) și are valoarea: $t_{0F} = 3CM \times 256$; pentru cazul în care cristalul de cuarț utilizat în baza de timp are frecvența de rezonanță de 4MHz, rezultă o valoare de 192µs.

Pentru mărirea duratei de timp se folosește o buclă similară, care utilizează însă un alt registru (R1) (programul 2).

După executarea buclei de program inițiale, se decrementează registrul R1 (și acest registru trebuie inițializat cu valoarea dorită înaintea buclei de program inițiale, odată cu inițializarea registrului R0). Instrucțiunea următoare (brbc 1, TEMPO) testează valoarea registrului R1:

- dacă R1 este diferit de 0, PC-ul sare la eticheta "TEMPO"; deoarece R0 este egal cu 0 (valoare obținută la ultima decrementare a acestui registru), bucla inițială va dura de această dată un interval de timp egal cu t_{0F}, R0 fiind decrementat de 256 de ori;
- dacă R1 este egal cu 0, se continuă cu instrucțiunea imediat următoare (clz);

Timpul de derulare al celor două bucle prezentate mai sus (programul 2) va fi:

$$t_1 = t_0 + (R1-1)(t_{bucla} + t_{oF}) + t_{bucla};$$

În mod explicit, această valoare se obține din: timpul total de derulare a primei bucle, dependent de valoarea registrului R0 (termenul t_0), la care se adaugă suma dintre timpul de derulare al celei de-a doua bucle (termenul $t_{buclă}$) și timpul total maxim de derulare al primei bucle (termenul t_{0F}), multiplicată cu valoarea registrului R1-1 - deoarece la ultima derulare a celei de-a

Programul 3

Instrucțiune	Comentariu
ldi R16, $xx	; inițializare registre R0 ... R7 (se reamintește faptul că instrucțiunea "ldi" poate fi utilizată numai cu registrele R16 - R31; din acest motiv încărcarea registrelor R0 ... R7 s-a făcut indirect, prin intermediul registrului R16);
mov R0, R16	
ldi R16, $yy	
mov R1, R16	
....	
ldi R16, $zz	
mov R7, R16	
TEMPO:	
dec R0	; bucla inițială
brbc 1, TEMPO	
clz	
dec R1	; a doua buclă
brbc 1, TEMPO	
clz	
dec R2	; a treia buclă
brbc 1, TEMPO	
clz	
dec R7	; ultima buclă
brbc 1, TEMPO	
clz	

Programul 3a

$$t_0 = 3 \cdot CM \cdot R0 = 3 \cdot \frac{1}{f_{Cuart}} \cdot R0$$

$$t_1 = t_0 + (R1-1)(t_{bucla} + t_{0F}) + t_{bucla}$$

$$t_2 = t_1 + (R2-1)(t_{bucla} + t_{1F}) + t_{bucla}$$

$$t_3 = t_2 + (R3-1)(t_{bucla} + t_{2F}) + t_{bucla}, \text{ unde}$$

$$t_4 = t_3 + (R4-1)(t_{bucla} + t_{3F}) + t_{bucla}$$

$$t_5 = t_4 + (R5-1)(t_{bucla} + t_{4F}) + t_{bucla}$$

$$t_6 = t_5 + (R6-1)(t_{bucla} + t_{5F}) + t_{bucla}$$

$$t_7 = t_6 + (R7-1)(t_{bucla} + t_{6F}) + t_{bucla}$$

t_0 este temporizarea obținută prin utilizarea registrului R0;
t_1 este temporizarea obținută prin utilizarea registrelor R0 și R1;
t_2 este temporizarea obținută prin utilizarea registrelor R0, R1 și R2;
....
t_7 este temporizarea obținută prin utilizarea registrelor R0, R1, R2, R3, R4, R5, R6 și R7;
t_{0F} reprezintă temporizarea maximă obținută utilizând un singur registru (R0=0);
t_{1F} reprezintă temporizarea maximă obținută utilizând două registre (R0=R1=0);
....
t_{6F} reprezintă temporizarea maximă obținută utilizând șapte registre (R0=R1=R2=R3=R4=R5=R6=R7=0);

$t_{buclă}$ este timpul de execuție a buclei o singură dată;

R0, R1, R2, ... R7 sunt valorile inițiale ale registrelor;

Prize multiple „SCHUKO"



Prelungitor 4 prize + întrerupător
Cod 12789
550.000 lei



Prelungitor 5 prize + întrerupător
Cod 9256
580.000 lei



Prelungitor 6 prize + întrerupător
Cod 12795
640.000 lei



Prelungitor 8 prize + întrerupător
Cod 13057
730.000 lei



Prelungitor 10 prize + întrerupător
Cod 13056
790.000 lei



Prelungitor 3 prize
Cod 8313
90.000 lei



Prelungitor 4 prize
Cod 12430
100.000 lei



Prelungitor 5 prize
Cod 5310
120.000 lei



Prelungitor 3 prize cu protecție*
Cod 2459
130.000 lei



Prelungitor 4 prize + întrerupător
Cod 12786
140.000 lei



Prelungitor 5 prize + întrerupător
Cod 9251
150.000 lei

**Sistem mecanic de blocare pentru protecția copiilor.*

Tabelul 18

t_{0F} (R0=0)	192 μs
t_{1F} (R0=R1=0)	49.344 μs =49,344 ms
t_{2F} (R0=R1=R2=0)	12.632.256 μs=12,632 s
t_{3F} (R0=R1=R2=R3=0)	3.233.857.728 μs=3.233,85 s=53,89 min
t_{4F} (R0=R1=R2=R3=R4=0)	827.867.578.560 μs=229,96 h=9,5 zile
t_{5F} (R0=R1=R2=R3=R4=R5=0)	211.934.100.111.552 μs=58.870,58 h=2452,94 zile=6,72 ani
t_{6F} (R0=R1=R2=R3=R4=R5=R6=0)	$5,4255*10^{16}$μs=1720,41 ani
t_{7F} (R0=R1=R2=R3=R4=R5=R6=R7=0)	$1,38893*10^{19}$μs=440.426 ani

doua bucle, registrul R1 ia valoarea 0 și în consecință ultima derulare a acestei bucle va dura un interval de timp egal cu $t_{buclă}$

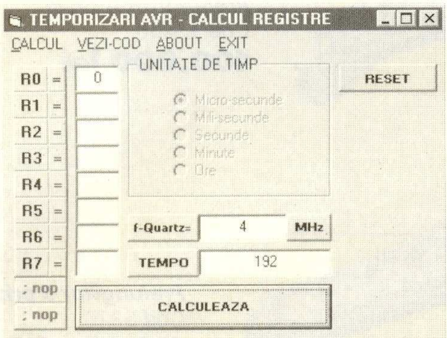


Fig. 56

Interfața grafică a programului de calcul

(ultimul termen al expresiei).

Temporizarea maximă se obține pentru R0=R1=0 și are valoarea de 49344μs (49,344ms) în cazul utilizării unui cristal de cuarț cu frecvența de rezonanță de 4MHz.

Continuând raționamentul, creșterea duratelor de timp obținute este făcută prin scrierea mai multor bucle de program (Programul 3).

Din punct de vedere matematic, poate fi scris sistemul de ecuații din programul 3a.

Temporizările t_{0F}, t_{1F}... t_{7F} sunt date în tabelul 18, în cazul considerării unui cristal de cuarț cu frecvența de rezonanță de 4MHz.

Programul de calcul

Pentru calcularea rapidă a valorilor registrelor în funcție de temporizarea dorită și frecvența de rezonanță a cristalului de cuarț a fost dezvoltată interfața grafică din figura 56.

Din meniul "CALCUL" (figura 57) utilizatorul poate opta între calculul valorilor registrelor în funcție de temporizarea dorită și calculul temporizării în cazul în care cunoaște valorile registrelor; acest ultim caz este folositor când se revine după o perioadă mai mare de timp asupra unui program în care a fost utilizată această metodă de realizare a temporizărilor și nu s-au inserat comentarii. Titlul interfeței grafice se modifică în funcție de opțiunea selectată.

Prin meniul "VEZI_COD" se poate vizualiza metoda de realizare a temporizărilor (codul care trebuie implementat microcontrolerului).

Butonul "RESET" permite ștergerea tuturor valorilor înscrise în controalele de tip text, cu excepția valorii frecvenței de rezonanță a cristalului de cuarț utilizat.

În cazul în care temporizarea dorită nu este multiplu de 3 cicli mașină (timpul de execuție al celor trei instrucțiuni care formează o buclă), programul reduce automat temporizarea astfel încât să fie îndeplinită această condiție, iar până la

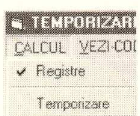


Fig. 57

Meniul "CALCUL"

valoarea impusă se adaugă după caz una sau două instrucțiuni "nop" (sunt trecute sub formă de comentarii sub registrele R0 ... R7 în figura 56). Când este necesară o astfel de instrucțiune, semnul ";" care semnifică un comentariu dispare, iar instrucțiunea "nop" va fi afișată pulsator și cu o culoare schimbată (din albastru în negru). Spre exemplu, o temporizare de 7μs ($f_{Cuarț}$ = 4MHz) va necesita încărcarea registrului R0 cu valoarea 9. Temporizarea obținută va fi:

$$t_0 = 3 \times \frac{1}{4} \times R0 = 3 \times \frac{1}{4} \times 9 = 6,74\mu s$$

până la 7μs se mai adaugă o instrucțiune "nop" care durează un singur ciclu mașină:

$$(1CM = \frac{1}{f_{Cuart}} = \frac{1}{4MHz} = 0,25\mu s).$$

Dacă se cunosc valorile registrelor și se calculează temporizarea, pot fi incluse și instrucțiunile "nop" (care în acest caz apar în interfața grafică cu semnul întrebării " ; nop ? "), printr-un simplu click deasupra acestora. Includerea este semnalizată prin schimbarea culorii instrucțiunii din albastru în negru și dispariția semnului întrebării. Spre exemplu, dacă se dorește temporizarea în cazul în care este utilizat un singur registru (R0=0) și f_{Cuart} =4MHz, la care se adaugă o singură instrucțiune "nop", se va obține rezultatul 192,25μs, iar dacă se adaugă ambele instrucțiuni, se va obține rezultatul 192,5μs.

Programul în formă executabilă poate fi obținut gratuit printr-una din adresele de mail ale redacției sau autorului.

Bibliografie

1. AVR Microcontroller Data Book, May 1996;
2. www.atmel.com (Data Sheet, Applications Notes). ◆

- continuare în numărul viitor -

Instrucțiunea BRBC (Branch if Bit in SREG is Cleared):

Descriere: Realizează un salt la adresa specificată (PC-64/ PC+63) dacă bitul specificat din registrul SREG este resetat (0)

Operație: Dacă SREG(s)=0, atunci PC←PC+k+1, altfel PC←PC+1

Sintaxă:	Operanzi:	PC:
BRBC s, k	0 ≤ s ≤ 7, -64 ≤ k ≤ 63	PC←PC+k+1 pentru condiție adevărată
		PC←PC+1 pentru condiție falsă

Timp execuție: 2CM pentru condiție adevărată;
1CM pentru condiție falsă;

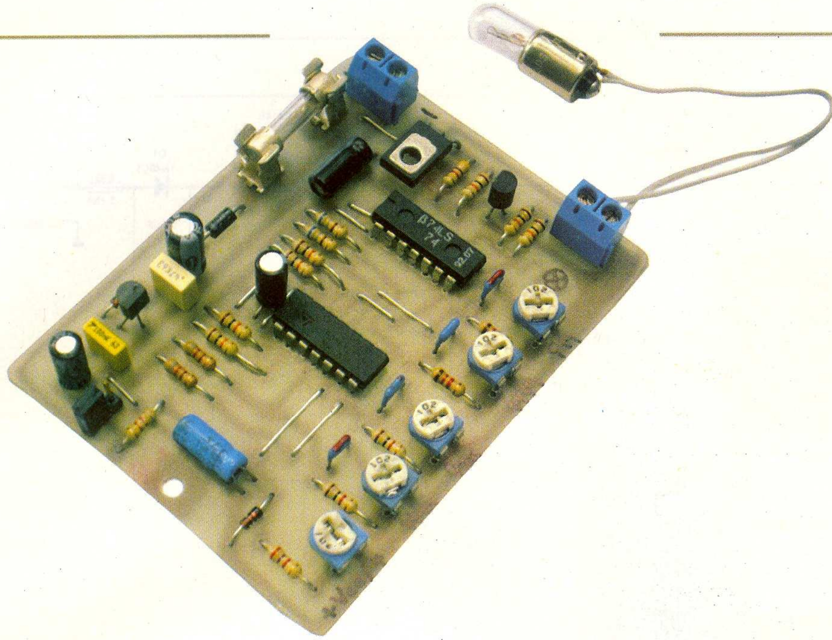
SREG (Status Register) - Registrul de stare al programului

Acest registru rezidă în spațiul I/O la adresa $(3F)_{hexa}$ și conține flag-urile (fanioanele) asociate operațiilor matematice și logice (C, Z, N, V, S, H), un bit de memorare (T) și bitul general de activare/ dezactivare a sistemului de întreruperi (I). (figura 58).

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
$3F ($5F)	I	T	H	S	V	N	Z	C	SREG
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Fig. 58

Registrul de stare al programului SREG



Releu de avertizare pentru **automobile**

Leonard **Lazăr**
lazarleo@yahoo.com

Releul de avertizare auto (electronic) prezentat în cele ce urmează, înlocuiește vechiul releu electromagnetic destinat semnalizării încărcării anormale a bateriei autoturismului - ce are ca element de avertizare becul din bord marcat cu +/ -, BAT, BATERY, sau cu simbolul unei baterii de acumulatoare . Se precizează faptul că un astfel de releu nu indică (prin stingerea becului) o încărcare optimă a bateriei!, ci semnalizează (prin aprinderea becului), numai situațiile critice de neîncărcare sau încărcare insuficientă și de încărcare excesivă a bateriei, valoarea exactă a tensiunii de încărcare fiind monitorizată cu ajutorul altor aparate de bord (spre exemplu cu ac indicator ca în cazul Daciei 1300).

Considerații teoretice cu privire la încărcarea bateriei auto

În cazul bateriilor de 12Vcc, tensiunea de încărcare se află de obicei în intervalul 13,8...14,7V - considerat domeniu de bază. Tensiunea optimă de încărcare la nivelul autoturismului este prescrisă de fiecare producător de baterii și menționată în instrucțiunile de utilizare furnizate odată cu bateria la achiziționarea acesteia. Spre exemplu, pentru bateriile CYCLON produse de ROMBAT se prescrie intervalul 14,0...14,4V. Această tensiune este reglată în cadrul instalației electrice a autoturismului de releul regulator de tensiune; în cazul în care acesta nu asigură o tensiune. În intervalul prescris, se recomandă refacerea reglajului acestui releu, lucru destul de simplu de altfel, având în vedere că elementul de reglaj se identifică ușor, fiind format fie dintr-un rezistor semireglabil, fie din două rezistoare fixe înseriate. Nerespectarea domeniului de tensiune indicat are consecințe negative asupra duratei de viață a bateriei. Personal autorul a urmărit evoluția a 3 baterii CYCLON de 55Ah, pe două autoturisme diferite, Lada 1200 și Dacia 1300, la care tensiunile de încărcare a bateriilor au fost stabilite la 14,2...14,3V, rezultând o durată de viață în condiții de exploatare sigure de peste 5 ani.

Așa cum s-a mai precizat, releul de avertizare prezentat în acest articol nu va semnaliza o încărcare optimă a bateriei, ci numai situațiile critice de sub-încărcare sau supra-încărcare a acesteia, oferind în mod indirect informații despre alte componente sau subansamble ale autoturismului, cum ar fi: releu regulator de tensiune, alternator, curea de ventilator. În tabelul 1 sunt date câteva cauze de defect în funcție de nivelul de încărcare.

Descrierea și funcționarea schemei

Schema prezentată în figura 1 are ca element de bază circuitul integrat LM339 care cuprinde 4 comparatoare de tensiune de precizie, două câte două fiind montate într-o configurație de comparator cu fereastră cu histerezis. Cu ajutorul acestora se va compara tensiunea de la bornele bateriei cu 4 niveluri de tensiune stabilite

TABELUL 1 - Cauze posibile de defect în cazul unei încărcări necorespunzătoare a bateriei

Efect	Cauză posibilă
Sub - încărcare	1. Releu regulator de tensiune defect sau incorect reglat; 2. Alternator defect: - perii uzate; - diodele redresoare de putere întrerupte sau cu conductoarele de legătură oxidate; - contacte imperfecte de legătură ale alternatorului (la borna de ieșire"+"sau la borna de intrare de excitație DF). 3. Curea de ventilator ruptă sau neîntinsă corespunzător;
Supra - încărcare	1. Releu regulator de tensiune defect sau incorect reglat.

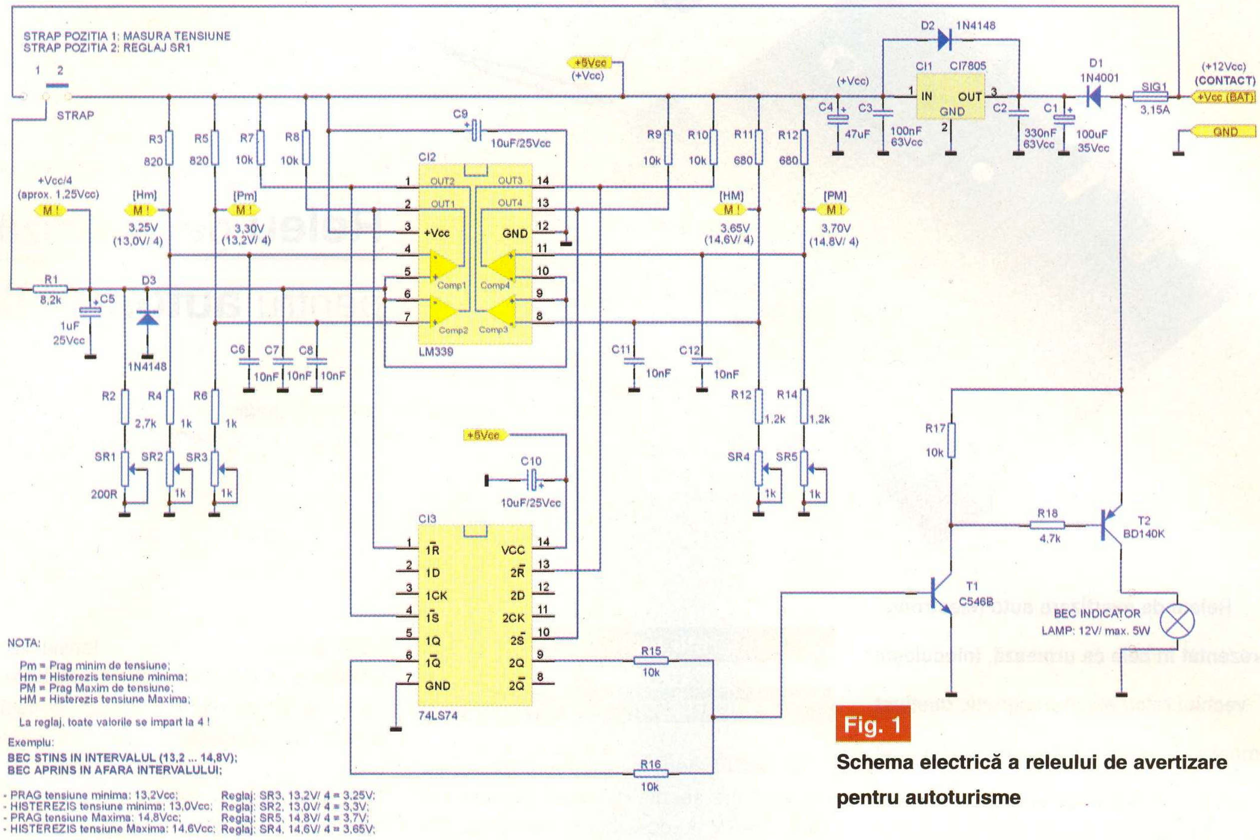


Fig. 1

Schema electrică a releului de avertizare pentru autoturisme

de utilizator și în funcție de semnalele de ieșire ale comparatoarelor se decide semnalizarea sau nesemnalizarea unei situații critice. Cele 4 niveluri de tensiune: Prag minim (Pm), Histerezis minim (Hm), Prag Maxim (PM) și Histerezis Maxim

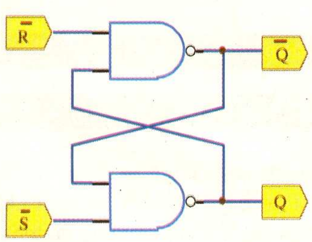


Fig. 2

Schema electrică echivalentă a unui circuit bistabil RS cu porți ȘI-NU

(HM) sunt obținute prin intermediul unor divizoare de tensiune rezistive clasice (spre exemplu R3+(R4+SR2), R5+(R6+SR3), etc.), pornind de la o tensiune de referință stabilizată, realizată cu circuitul 78L05. Acest integrat furnizează la ieșire o tensiune stabilizată de +5Vcc (±0,25Vcc). Considerentele alegerii acestui circuit ca referință de tensiune au fost următoarele:

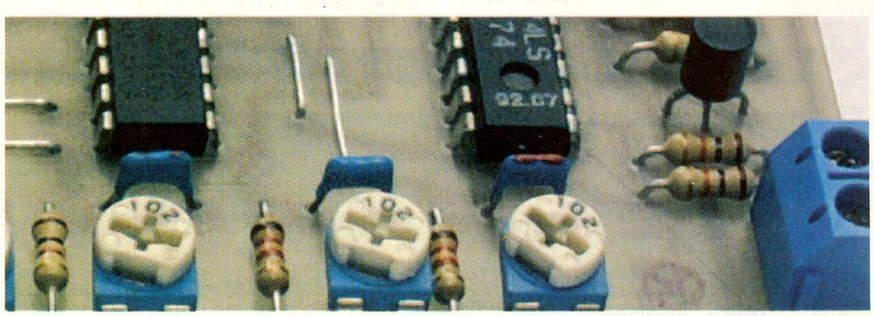
- permite o tensiune maximă la intrare de 37Vcc, mult mai mare decât tensiunea maximă ce poate apărea la bornele bateriei auto în cazul defectării releului regulator de tensiune (de regulă sub 20Vcc);
- prezintă o variație a tensiunii de ieșire funcție de temperatură, redusă:

$$\frac{\Delta V_0}{\Delta T}\Big|(I_0 = 5mA) = 0{,}6mV/°C;$$

Pragurile de tensiune minimă (Pm) și maximă (PM) dictează practic stingerea și aprinderea becului: când tensiunea la bornele bateriei se află sub Pragul minim - Pm (este cazul clasic al *"punerii contactului"* fără a acționa electromotorul), becul se aprinde semnalizând o subîncărcare. Când tensiunea la bornele bateriei a depășit Pragul minim (Pm), becul se stinge, semnalizând în acest fel încărcarea bateriei; când tensiunea care se regăsește la bornele bateriei a crescut peste Pragul Maxim (PM), becul se aprinde, semnalizând o încărcare excesivă.

Nivelurile de tensiune adoptate sunt de 13,2V pentru Pragul minim (deci această valoare reprezintă valoarea minimă a tensiunii de la care se consideră că bateria se încarcă), și de 14,8V pentru Pragul Maxim (această valoare reprezentând valoarea minimă a tensiunii de la care se consideră că bateria se încarcă excesiv).

Nivelurile de histerezis de 13,0V (Hm) pentru Pragul minim și de 14,6V (HM)



TABELUL 2 - Sintetizarea funcționării bistabilului RS cu porți ȘI-NU

$\overline{S}$	$\overline{R}$	Q	$\overline{Q}$	Observații
0	1	1	0	–
1	0	0	1	–
1	1	Q	$\overline{Q}$	Stare anterioară
0	0	1	1	Stare interzisă

pentru Pragul Maxim au fost introduse pentru evitarea nivelurilor de tensiune incerte de la ieșirile comparatoarelor în momentul detecției pragurilor de tensiune impuse. Spre exemplu, detecția Pragului Maxim de tensiune de 14,8V va conduce la aprinderea becului, dar această aprindere poate cauza scăderea chiar și cu numai câțiva mV a tensiunii la bornele bateriei, (deci sub pragul impus), conducând astfel la stingerea becului. Această stingere înseamnă practic un consumator în minus la bornele bateriei, fapt care poate conduce la o ușoară creștere a tensiunii peste nivelul de 14,8V, conducând din nou la aprinderea becului și așa mai departe.

TABELUL 3 - Detalierea funcționării releului în funcție de nivelul tensiunii la bornele bateriei

U_{BAT}	OUT1 ($\overline{1R}$)	OUT2 ($\overline{1S}$)	OUT3 ($\overline{2R}$)	OUT4 ($\overline{2S}$)	$\overline{1Q}$	$2Q$	BEC	Variație U_{BAT}
U < Hm	0	1	0	1	1	0	Aprins	U_{BAT} crește
Hm < U < Pm	1	1	0	1	Sa 1	0	Aprins	
Pm < U < HM	1	0	0	1	0	0	Stins	
HM < U < PM	1	0	1	1	0	Sa 0	Stins	
U > PM	1	0	1	0	0	1	Aprins	
HM < U < PM	1	0	1	1	0	Sa 1	Aprins	U_{BAT} descrește
Pm < U < HM	1	0	0	1	0	0	Stins	
Hm < U < Pm	1	1	0	1	Sa 0	0	Stins	
U < Hm	0	1	0	1	1	0	Aprins	

Legendă. "Sa" - Starea anterioară

Divizoarele rezistive utilizate prezintă pe lângă simplitate și cost redus o caracteristică importantă și anume autocompensarea cu temperatura. La dimensionarea rezistoarelor componente s-au avut în vedere următoarele:

- impunerea unui raport de divizare $U_{Intrare}/U_{Ieșire} = 4$, care să permită obținerea unor nivele de tensiune de comparație divizate cu 4, cu scopul funcționării corecte a schemei și în cazul bateriilor descărcate sau extrem de uzate, cu unul sau două elemente întrerupte și care furnizează o tensiune în gol de sub 10Vcc;
- curentul care circulă prin divizorul rezistiv să fie de cel puțin 1000 de ori mai mare decât curenții de polarizare ai comparatoarelor analogice (aproximativ 250nA pentru LM339);
- valorile tensiunilor de ieșire ale divizoarelor să poată fi stabilite aproximativ în punctul median al rezistoarelor semireglabile.

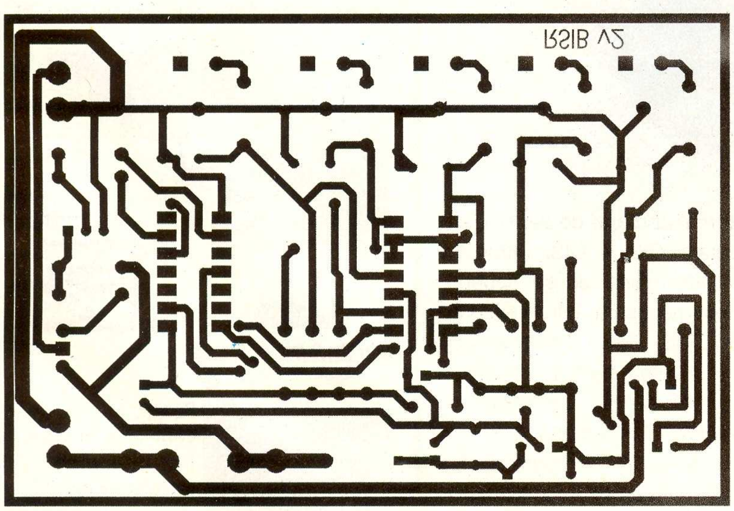


Fig. 3

Desenul cablajului imprimat

Tensiunea de la bornele bateriei (care se măsoară) este aplicată comparatoarelor tot printr-un intermediul unui divizor rezistiv cu raportul de divizare $U_{Intrare}/U_{Ieșire} = 4$, realizat cu R1, R2 și SR1. Pentru reglarea lui SR1 se trece ștrapul din schemă în poziția "2", prin care la intrarea divizorului rezistiv se aplică tensiunea de la ieșirea circuitului integrat 78L05. Se măsoară această tensiune cu un voltmetru electronic digital (cu impedanța de intrare cel puțin egală cu 1MΩ) și se reglează SR1 astfel încât în punctul notat cu "M!" al acestui divizor să se găsească tensiunea măsurată împărțită la 4. Pentru o tensiune de +5Vcc la ieșirea 78L05, se va regla o tensiune de 1,25Vcc. După reglare se revine cu ștrapul în poziția 1. De remarcat valoarea mică a semireglabilului SR1, de numai 200Ω, care nu permite o variație foarte mare a tensiunii reglate.

Notă. Pentru măsurarea corectă a tensiunii la bornele bateriei, aceasta este preluată dinaintea siguranței fuzibile, SIG1. În consecință, se impune alimentarea montajului prin intermediul cheii de contact ("la punerea contactului") și numai prin intermediul unei siguranțe din blocul de siguranțe al autoturismului (se recomandă ca această siguranță să nu fie cea din circuitul de aprindere (de 15A), deoarece din cauza curenților mari care o străbat, va prezenta la borne o cădere de tensiune importantă care va conduce la măsurarea eronată a tensiunii la bornele bateriei).

Pentru reglajul rezistoarelor semireglabile SR2, SR3, SR4 și SR5 se stabilesc mai întâi nivelurile de tensiune dorite. De exemplu: 13,2V pentru Pragul minim (Pm), 13,0V pentru Histerezisul minim (Hm),

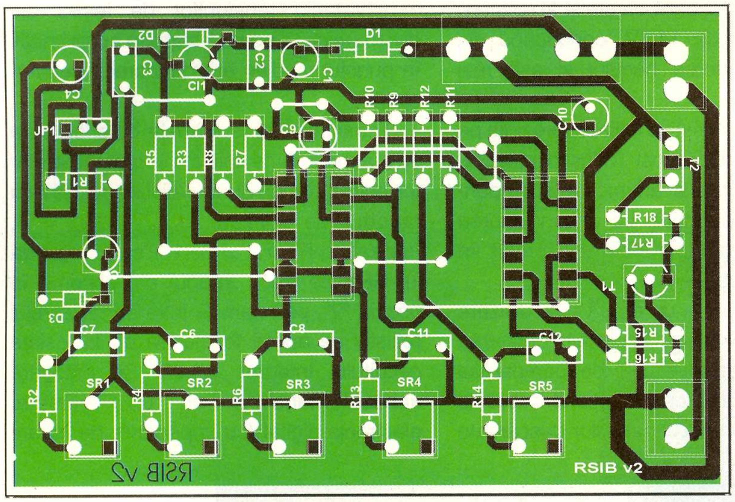


Fig. 4

Desenul cu amplasarea componentelor

14,8V pentru Pragul Maxim și 14,6V pentru Histerezisul Maxim. Valorile de tensiune în punctele notate cu M! corespunzătoare trebuie să fie de 4 ori mai mici decât nivelurile impuse.

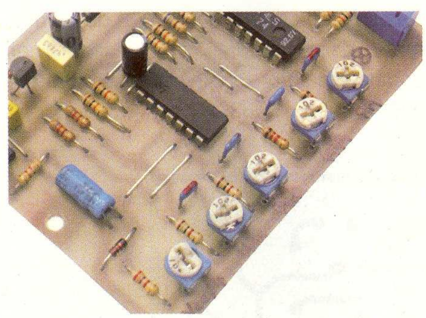
Ieșirile comparatoarelor analogice sunt introduse în două bistabile de tip RS realizate din punct de vedere logic cu porți logice ȘI-NU (figura 2). Funcționarea unui astfel de bistabil este detaliată în tabelul 2.

A fost ales circuitul integrat 74LS74 (sau CDB474) de tip TTL care conține două bistabile de tip D, utilizate însă prin intrările de forțare R și S ca bistabile de tip RS. Această tehnologie de fabricație permite lăsarea intrărilor neutilizate în gol, starea logică implicită fiind 1. Ieșirile acestui circuit (se utilizează o ieșire $\overline{Q}$ și una Q) se însumează prin R15 și R16, semnalul rezultat fiind aplicat etajului de aprindere a becului. Bineînțeles, poate fi utilizat și un circuit similar din seria CMOS, spre exemplu CD4011 (MMC4011) sau CD4093 (MMC4093) fiecare conținând câte 4 porți ȘI-NU, cu deosebirea că acestea vor fi configurate conform schemei din figura 2, iar cablajul va fi modificat corespunzător.

Stările logice prezente la intrarea și ieșirea circuitului 74LS74 în funcție de nivelul tensiunii la bornele bateriei sunt detaliate în tabelul 3, atât la creșterea tensiunii, cât și la scăderea acesteia. Notația "Sa" înseamnă "Stare anterioară".

În figura 3 este dat desenul cablajului imprimat, iar în figura 4 desenul cu amplasarea componentelor.

Schema este protejată în cazul alimentării cu tensiune electrică cu polaritate inversată de diodele D1 și D3. Aceasta din urmă protejează circuitul de intrare al circuitului LM339 și condensatorul electrolitic C5 care nu sunt protejate de D1. Întrucât un scurtcircuit în instalația electrică a autoturismului este întotdeauna posibil, caz în care tensiunea de ieșire a circuitului integrat 78L05 poate deveni mai mare decât cea de intrare (0V), se impune și protejarea acestui circuit integrat în această situație, componenta desemnată acestui scop fiind dioda D2 de tip 1N4148. Condensatoarele C9 și C10 se recomandă



a fi plasate cât mai aproape de capsulele circuitelor integrate CI2 și CI3. Întrucât circuitul LM339 are ieșirile de tip "Open Colector", a fost necesară introducerea rezistoarelor R7, R8, R9 și R10 pentru polarizare. Condensatoarele C6, C7, C8, C11 și C12 sunt pentru decuplarea tensiunilor de prag. Tranzistorul T2 nu necesită radiator de răcire. Siguranța SIG1 este montată pentru protecția autoturismului în cazul unui scurtcircuit apărut la nivelul acestui avertizor, valoarea nominală a curentului putând fi în intervalul

3 MODURI PENTRU A PRIMI REVISTA

1) Abonament pe 12 luni
300 000 lei
2) Abonament pe 6 luni
180 000 lei
3) Angajament:
plata lunar, ramburs
(prețul revistei plus taxe de expediere)

Pentru obținerea revistei trimiteți talonul completat și contravaloarea abonamentului (prețul în lei) pe

ADRESA

Simona Enache
Revista ConexClub
Str. Maica Domnului 48,
sector 2, București,
Cod poștal 023725



În atenția abonaților CONEX CLUB:
vă rugăm să ne comunicați prin poștă, e-mail, telefon sau fax
NOUL COD POȘTAL

Revista Conex Club se expediază folosind serviciile Companiei Naționale Poșta Română. În cazul în care nu primiți revista sau primiți un exemplar deteriorat vă rugăm să luați legătura cu redacția pentru remedierea neplăcutei situații.

ConexClub

TALON DE ABONAMENT

Doresc să mă abonez la revista Conex**Club** începând cu nr.
...... / anul .... pe o perioadă de:
☐ 12 luni ☐ 6 luni
Am achitat mandatul poștal nr. .... din data
.... suma de: ☐ 300 000 lei
.... ☐ 180 000 lei

Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Județ / Sector ....
Cod poștal .... Tel. : ....

Data .... Semnătura ....

ConexClub

TALON DE ANGAJAMENT

Doresc să mi se expedieze lunar, cu plata ramburs, revista Conex Club. Mă angajez să achit contravaloarea revistei plus taxele de expediere.
Doresc ca expedierea să se facă începând cu nr. .... / ....

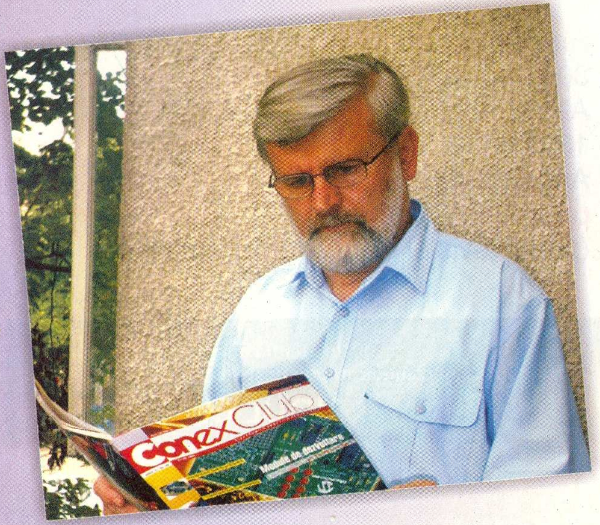
Nume .... Prenume ....
Str. .... nr. .... bl. .... sc. ...... et. ..... ap. ......
Localitatea .... Județ / Sector ....
Cod poștal .... Tel. : ....

Data .... Semnătura ....

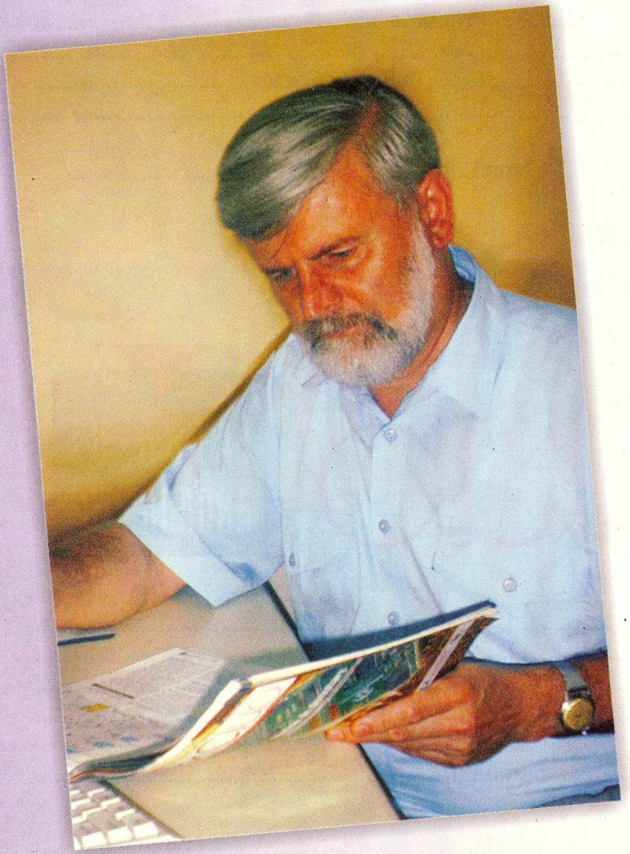
Ofertă

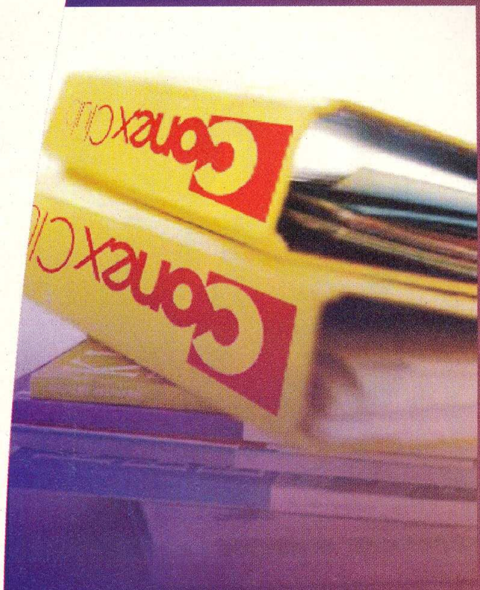
Colecţie

ConexClub









1999 - 2000

190.000 lei

Excepție: septembrie 1999
decembrie 1999
7/2000; 8/2000

2001

190.000 lei

2002

190.000 lei

1999 - 2002

490.000 lei

Excepție: septembrie 1999
decembrie 1999
7/2000; 8/2000

2003

290.000 lei

1999 - 2003

780.000 lei

Excepție: septembrie 1999
decembrie 1999
7/2000; 8/2000

Șerban Naicu

La capăt de drum

de Vasile **Surducan**

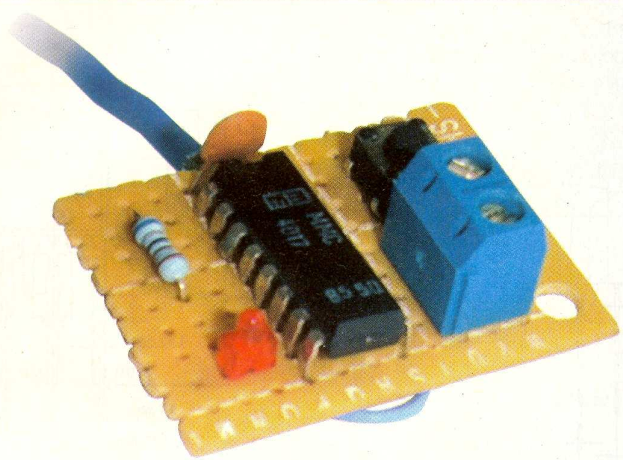
Nimic nu te poate șoca mai tare decât fundalul negru al unui articol dintr-o publicație tehnică ce excelează de obicei printr-un colorit amețitor. Îți aduce aminte că inevitabilul se va produce și în cazul tău. Că nu ești infailibil indiferent dacă ai 20 de ani sau te îndrepți spre ce-a de-a doua tinerețe. Că nu contează dacă utilizezi componente SMD din seria 1206 sau 0805. Nu contează nici măcar dacă o să-ți funcționeze montajul pe care îl perii și-l gâdâli atâta... și la urmă sări într-un picior de bucurie când îți merge.

Pentru mine, ei sunt doar nume. Le regăsesc pe multe din coperțile prăfuite ale cărților din dormitor. Nu le-am putut arunca pentru că sunt o parte a tinereții mele și mă reprezintă. Sergiu Florică. Reviste Tehnium frumos legate și copertate cu anul înscris pe cotor cu litere strâmbe aurii. Modele radiocomandate. Ilie Mihăescu. File de carte îngălbenite de vreme pe care le miros, apoi le răsfoiesc înainte de culcare și mă mir cât de greu era atunci și ce glumă bună pare totul acum. Pianuri electronice și generatoare de audiofrecvență. I. C. Boghițoiu. Vremuri în care era miracol dacă găseai rezistențe cu peliculă metalică prin vreun magazin rătăcit de lume unde un vânzător pasionat făcea anticameră la ușa singurului producător național. Amplificatoare audio de "mare" putere cu tranzistoare finale cu germaniu. George D. Oprescu. Anii în care copil fiind, reproduceam cu ardoare toate montajele electronice publicate în colecția "cristal" cu singurul meu tranzistor MP42 cu joncțiunea bază emitor scurtcircuitată. Șerban Naicu.

Pentru mine ei sunt doar nume. Nu voi ști niciodată de ce au scris. Puțin probabil ca vreunul să fi ajuns miliardar datorită cărților vândute. Unii, poate, dar sigur datorită nepoților emigrați în Canada. Ce făptură măruntă le-a măcinat liniștea și le-a fript buricele degetelor ca să ia creionul în mână în vremuri în care Word și Paint erau doar păpușile favorite ale sugarului Bill și microprocesorul 4004 încă nu se născuse?

Sunt doar nume peste care arșita timpului se așterne liniștită. Atunci când dispare câte un nume plângem o clipă, iar apoi uităm. Plângem de mila noastră! Poate pentru că știm că și noi urmăm!

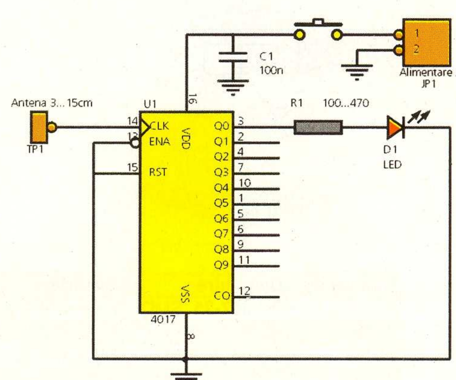
Poate pentru că rămânem singuri!



Detector de trasee electrice

pentru 220Vca

O idee foarte interesantă este prezentată pe *www.electronics-lab.com* și a fost testată în redacție. Banala aplicație, care are la bază un numărător-divizor cu 10, respectiv circuitul integrat CD4017 (sau varianta autohtonă MMC4017), facilitează detectarea traseelor electrice aflate în perete, ce alimentează diverși consumatori la 220V. Este detectat practic firul aflat sub tensiune (conductorul de fază), până la punctul de întrerupere (defect).

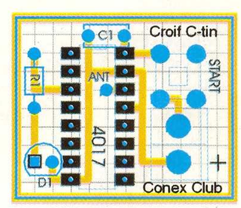


Este foarte util pentru determinarea unui defect în cablu, la teste (cu antenă de cca. 9 cm) precizia punctului de defect (a conductorului de fază) fiind de ordinul cm.

La experimentele efectuate rezultate bune s-au obținut la traseele încastrate în perete din gips-carton. Este mai puțin sensibil la traseele încastrate în tencuială de beton.

LED-ul emite 5 flash-uri pe secundă, frecvența rețelei, 50Hz fiind divizată corespunzător, LED-ul fiind montat la prima ieșire divizoare.

Un push-buton alimentează montajul de la bateria conectată la terminalul bloc cu două contacte. Pentru alimentare se



utilizează baterii (plajă mare, de la 3 la 9V). Ca antenă se utilizează un conductor electric cu dimensiune multiplu de 3 cm (rezultate bune cu 9 cm). O antenă mai mare crește sensibilitatea dar scade precizia detectării punctului de defect.

Observație importantă! Montajul se alimentează și funcționează corespunzător numai cu alimentare de la baterie! (*Croif V. Constantin*) ◆

ConexClub

Editor
S.C. Conex Electronic S.R.L.
J40/8557/1991

Director
Constantin Mihalache

Responsabil vânzări
Gilda Ștefan
secretariat@conexelectronic.ro

Abonamente
Simona Enache
vinzari@conexelectronic.ro

Colectivul de redacție

Redactor șef onorific
Ilie Mihăescu

Redactor coordonator
Croif Valentin Constantin
redactie@conexclub.ro

Consultant științific
Norocel-Dragoș Codreanu
noroc@cadtieccp.pub.ro

Redactori
George Pintilie
Lucian Bercian
lucian.bercian@conexelectronic.ro
Silviu Guțu
tehnic@conexelectronic.ro
Cristian Georgescu
proiectare@conexelectronic.ro

Colaboratori
Ștefan Laurențiu
stefan_l_2003@yahoo.com
Vasile Surducan
vasile@l30.itim-cj.ro
Sandu Doru
comraex@yahoo.com

Tehnoredactare și prezentare grafică
Claudia Sandu
claudia@conexelectronic.ro

Adresa redacției
023725, Str. Maica Domnului nr. 48
sector 2, București, Romania
Tel.: 021-242.22.06; 242.77.66
Fax: 021-242.09.79
ISSN: 1454-7708

Tipar
MEGApress
Adresa: Bd. Metalurgiei nr.32-44,
sector 4 - București
Tel.: (+40-21) 461.08.10; 461.08.08
Fax: (+40-21) 461.08.09; 461.08.19

Receptoare IR

seria **TSOP 17**xx și **18**xx

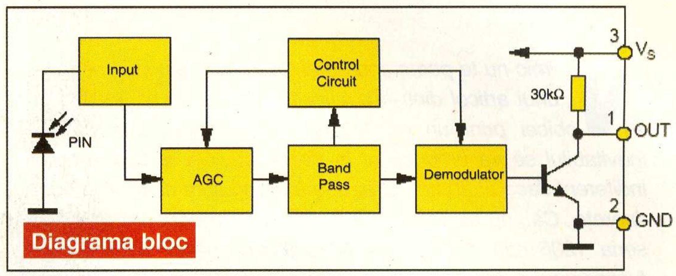


Diagrama bloc

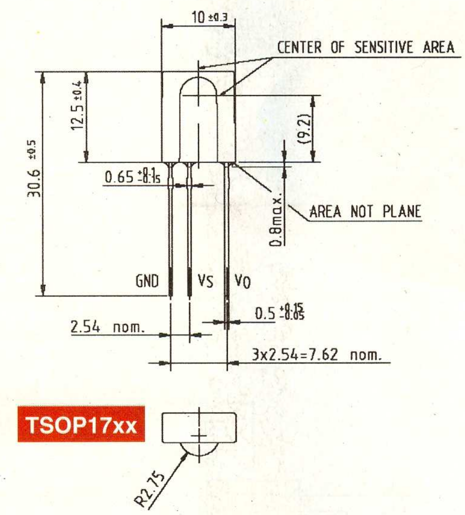
Seria de receptoare miniatură în infraroșu, cu trei terminale, TSOP 17_ și 18_ sunt destinate aplicațiilor de (tele)comenzi în spectrul IR. Receptorul este o (foto)diodă PIN, asamblată într-o capsulă ce are filtru pentru semnale IR. Ieșirea oferă semnal *modulat*, ușor de interfațat cu un µC. Suportă majoritatea standardelor de transmisie de coduri.

Ieșirea este compatibilă TTL sau CMOS (gama: -0,3...6V), activă în starea low (curent furnizat 5mA). Viteză de transmisie date (posibilă): 1200 biți/s.

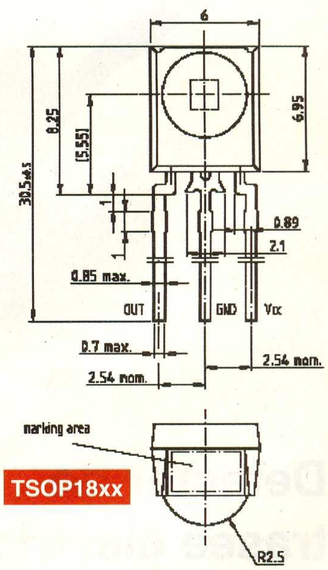
Tensiune de alimentare (pin Vs, Vcc): -0,3...6V, curent consumat: 5mA.

Sufixul ***"xx"*** *din denumire semnifică frecvența de lucru, repectiv: 30; 33; 36; 36,7 (37); 38; 40 și 56kHz. Exemplu: TSOP1736 lucrează cu semnal modulat pe 36kHz. Excepție de la regulă: TSOP1737 sau 1837 care lucrează pe 36,7kHz.*

Observație! TSOP1836 și 1838 au ca înlocuitori actuali **TSOP34836** și respectiv, **TSOP34838**.



TSOP17xx



TSOP18xx

Tranzistoare SMD

comercializate de Conex Electronic

Cod articol	Denumire	Descriere	Pret cu TVA (lei)
3174	BC 807-25 SMD	PNP 45V; 0.5A; B:160-400; SOT23	1.000
3175	BC 847 B SMD	NPN 45V; 0.1A; B:200-450; SOT23	1.000
3176	BC 848 B SMD	NPN 30V; 0.1A; B:200-450; SOT23	1.000
3254	BFR 92 A SMD	NPN 15V; 0.025A; 300mW; 5GHz; SOT23	8.000
11557	BDP 955 SMD	NPN 120V; 3A; 3W; B:40-475; SOT223	22.000
349	BC 807-40 SMD	PNP 45V; 0.5A; B:250-600; SOT23	1.000
363	BC 846 B SMD	NPN 65V; 0.1A; B:200-450; SOT23	1.000
11556	BSP 62	PNP-DARLINGTON+DIO; 80V; 1A; 1,5W	17.000
9788	BSS 84	P-Ch 50V; 0,13A; 0,36W; 10R; SOT23	15.000
9787	BSS 123	N-Ch 100V; 0,17A; 0,36W; 6R; SOT23	17.000
9495	BC 856 B SMD	PNP 65V; 0.1A; B:220-475; SOT23	1.000
11542	BDP 956 SMD	PNP 120V; 3A; 3W; B:40-475; SOT223	19.000
13863	BCW 66 H - SMD	NPN 45V; 0,8A; 0,33W; B:250-630; SOT23	2.100

Automobil de raliu telecomandat



Cod 14947

2.450.000 lei



- Model realizat la scara 10:1;
- Utilizare in interior si exterior;
- Anvelope profilate;
- Ghidare prin radio;
- Numar de frecvențe preprogramate: 3;
- Raza de comunicare: cca. 80m;
- Telecomanda cu design gen "pistol";
- Sistem de ajustare a direcției;
- 4 jaloane din plastic (incluse);
- Alimentator pentru incarcare acumulatori (inclus);
- Alimentare:
  – automobil [acumulator Ni-Cd 9,6V / 800mAh (inclus)];
  – telecomanda [baterie 9V format 6F22 (neinclusă)];
- Dimensiuni automobil: 447 x 188 x 135mm.

Produs comercializat de

conex electronic